

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“Influencia de las actividades humanas en la contaminación sonora en
la ciudad de San José de Sisa, Provincia de El Dorado,
Región San Martín, 2015”**

Autor:

Bach. Eli Rojas Gamonal

Asesor:

Ing. M.Sc. Yrwin Francisco Azabache Liza

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

N° de Registro: 06054013

TARAPOTO – SAN MARTIN

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las dieciocho (18:00) horas del día **viernes 20 de enero del dos mil diecisiete**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES

Ing. GERARDO CÁCERES BARDALEZ

Ing. ANGEL TUESTA CASIQUE

PRESIDENTE

SECRETARIO

MIEMBRO

Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA


ASESOR


Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **"INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA, PROVINCIA DE EL DORADO, REGIÓN SAN MARTÍN 2015"**; presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **ELI ROJAS GAMONAL**, según **Resolución de Comisión Organizadora N° 211-2015-UNSM-T-FE-CO** de fecha **04 de noviembre del 2015**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **BUENO** y nota **CATORCE (14)**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **19:40** horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


.....
Ing. Rubén Ruiz Valles
Presidente


.....
Ing. Gerardo Cáceres Bardalez
Secretario


.....
Ing. Ángel Tuesta Casique
Miembro


.....
Ing. M.Sc. Yrwin Francisco Azabache Liza
Asesor

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <i>Rojas Gamonal, EIL</i>	
Código de alumno : <i>065128</i>	Teléfono: <i>99609246</i>
Correo electrónico : <i>legal@le Rojasgamonallegal@hotmail.com</i> DNI: <i>45153357</i>	

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>ECOLOGÍA</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Ambiental</i>

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()	

4. Datos del Trabajo de investigación

Título : <i>"Influencia de las actividades humanas en la Contaminación Sonora, en la ciudad de San José de Sisa, Provincia de el Dorado, Región San Martín 2015"</i>
Año de publicación: <i>2017</i>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/> Embargo	()
Acceso restringido **	()	

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".


Firma del Autor

8. Para ser llenado por la Biblioteca Central

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

19 / 12 / 2017


Prof. Alicia Mercedes Grández Chávez
JEFE DE LA UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

Firma de Unidad de Biblioteca

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A Dios que es y seguirá siendo mi guía y la luz de mí existir por estar a mi lado iluminándome a cada momento; a mis queridos padres por el apoyo incondicional y desinteresado que me han brindado en todo momento, y a toda mi familia y personas que siempre de alguna u otra manera me dan fuerza para seguir adelante y participan en el desarrollo de mis objetivos trazados.

Y con mucho cariño a mis Queridos Abuelos, Andrés Gamonal Sánchez y Rosalina Centurión; que hoy se encuentran presentes en mi vida, sé que ellos siempre están pendientes de mí, durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

- ❖ En primer lugar, a Dios que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía, me protege y me impulsa a seguir adelante y el único que permitió que no desistiera en el camino de realizar mi tesis y a mis queridos padres el señor Lauro Rojas Saucedo y la señora Virginia Gamonal Centurión que siempre confiaron en mí, y que me apoyaron en los momentos difíciles y por ser la razón de mí existir.
- ❖ A la Universidad Nacional de San Martín-T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.
- ❖ A todas las personas, en especial al Ing. Ángel Tuesta Casique, por su apoyo incondicional como asesor, lo cual hicieron posible la culminación del presente trabajo.
- ❖ Agradecer también a mi familia en especial a mis tíos y amigos por su sincera amistad, confianza y por todos los momentos que compartimos juntos, brindándonos sus apoyo y perseverancia y lealtad ante mi persona.

INDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1 Planteamiento del problema.....	01
1.2 Objetivos.....	03
1.2.1. Objetivo General	03
1.2.2. Objetivos Específicos.....	03
1.3 Fundamentación teórica.....	04
1.3.1 Marco Legal.....	04
1.3.2 Antecedentes de la investigación.....	07
1.3.3 Bases teóricas.....	09
1.3.4 Definición de términos.....	26
1.4 Variables.....	31
1.4.1. Variable Dependiente.....	31
1.4.2. Variable Independiente.....	31
1.5 Hipótesis.....	31

CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de investigación.....	32
2.2 Diseño de investigación.....	32
2.3 Población y muestra.....	32
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	36

CAPITULO III.- RESULTADOS

3.1. Resultados.....	37
3.1.1. Actividades que presentan mayor influencia en los niveles sonoros en la ciudad de San José de Sisa.....	37
3.1.2. Grado de salud en que es afectada la población por actividades cotidianas en la ciudad de San José de Sisa.....	60
63.2. Discusiones.....	66
3.4 Conclusiones.....	68
3.4. Recomendaciones.....	69
Referencias Bibliográficas.....	70

ANEXOS

Anexo N° 001: Ficha de identificación y registro de datos de monitoreo de ruido.

Anexo N° 002: Resultados del sondeo de opinión.

Anexo N° 003: Galería Fotográficas del trabajo de campo.

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	06
Cuadro 02 Actividades Económicas en el distrito de San José de Sisa	38
Cuadro 03 Uso de suelo en la ciudad de San José de Sisa	38
Cuadro 04 Transporte interprovincial de pasajeros	39
Cuadro 05 Parques y plazuelas de la ciudad de San José de Sisa	40
Cuadro 06 Puntos de monitoreo	40
Cuadro 07 Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N°01 en dB	42
Cuadro 08 Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 02 en dB	44
Cuadro 09 Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 03 en dB	46
Cuadro 10 Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 04 en dB	48
Cuadro 11 Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 05 en dB	50
Cuadro 12 Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 06 en dB	52
Cuadro 13 Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona de Protección Especial	55
Cuadro 14 Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona Residencial	56
Cuadro 15 Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona Comercial	57
Cuadro 16 Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona Industrial	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01 Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 01.	43
Gráfico 02 Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 02.	45
Gráfico 03 Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 03.	47
Gráfico 04 Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 04.	49
Gráfico 05 Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 05.	51
Gráfico 06 Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 06.	53
Gráfico 07 Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona de Protección Especial.	59
Gráfico 08 Número de encuestados por sexo.	60
Gráfico 09 Interrumpen de sueño cuando hay actividades cotidianas	62
Gráfico 10 Molestias para conciliar el sueño.	62
Gráfico 11 Molestias para comunicarse.	63
Gráfico 12 Molestias en la concentración.	63
Gráfico 13 Considerar al ruido como un aspecto ambiental a mejorar	64
Gráfico 14 Considera trasladarse a un lugar más silencioso	64
 Gráfico 15 Calificación del ruido existente en su barrio	 65
 Gráfico 13 Considerar al ruido como un aspecto ambiental a mejorar	 64

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **“Influencia de las actividades humanas en la contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa, Provincia de El Dorado, Región San Martín, 2015”**. Se desarrolló en la ciudad de San José de Sisa, teniendo como objetivo determinar la influencia de las actividades humanas cotidianas en la contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa.

El tipo de investigación es descriptiva, se tomó como muestra seis (6) puntos de monitoreo, ubicados en puntos estratégicos de la ciudad, seleccionados en forma aleatoria en las principales puntos de concentración y en horarios de 10:30am – 2:30 pm, 11:30 am – 3:30 pm. Llegándose a las siguientes conclusiones:

Se ha logrado determinar que el Nivel sonoro generado por las actividades humanas cotidianas en la ciudad de San José de Sisa oscila entre 90.5 y 92.7 dB, los mismos que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental – ECAs establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM., en horario diurno, por lo que se puede determinar que las actividades cotidianas desarrolladas en la ciudad de San José de Sisa están generando altos niveles de contaminación sonora; el centro de mayor contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa se encuentra ubicado en el Punto de Monitoreo N° 05, que corresponde al Jr. Comercio Cuadra 03, cerca de la puerta principal del mercado central de la ciudad, en la que se observó gran concurrencia de personas a los establecimientos comerciales existentes (zona comercial), siendo las personas que laboran en estos lugares los más afectados. Así mismo se puede determinar que por los niveles encontrados en todos los puntos de monitoreo deben ser considerados como centros de contaminación, que necesitan con urgencia soluciones que permitan controlar los niveles de contaminación sonora. Se puede determinar que la salud y bienestar de la población que se encuentra acentuada en los alrededores de los puntos de monitoreo se ven afectadas a causa de los altos niveles de ruido producto del desarrollo de las actividades cotidianas de la población, además dificulta otras actividades básicas como la comunicación entre las personas, no solo desde el punto de vista social y de relación, sino en cuanto a actividad comercial ya que en estas avenidas se asientan importantes y numerosos comercios.

Palabras clave: **Actividades humanas, contaminación sonora.**

ABSTRACT

The present research work entitled "Influence of human activities on noise pollution in the city of San José de Sisa, El Dorado Province, San Martín Region, 2015". It was developed in the city of San José de Sisa, with the objective of determining the influence of daily human activities on noise pollution in the city of San José de Sisa.

The type of investigation is descriptive, it was taken as sample six (6) monitoring points, located in strategic points of the city, selected in a random way in the main points of concentration and in hours from 10:30 am - 2:30 pm, 11:30 a.m. - 3:30 p.m. Reaching the following conclusions:

It has been determined that the sound level generated by everyday human activities in the city of San José de Sisa ranges between 90.5 and 92.7 dB, which exceeds the Environmental Quality Standards - ECAs established in Supreme Decree No. 085-2003-PCM., During daytime, so that it can be determined that the daily activities developed in the city of San José de Sisa are generating high levels of noise pollution; the center of greatest sound pollution in the city of San José de Sisa is located at Monitoring Point No. 05, which corresponds to the Jr. Comercio Cuadra 03, near the main gate of the central market of the city, in which observed great concurrence of people to the existing commercial establishments (commercial zone), being the people who work in these places the most affected. Likewise, it can be determined that the levels found at all monitoring points should be considered as pollution centers, which urgently need solutions to control the levels of noise pollution. It can be determined that the health and well-being of the population that is accentuated in the vicinity of the monitoring points are affected due to the high levels of noise resulting from the development of the daily activities of the population, as well as making other basic activities difficult. as the communication between people, not only from the social and relationship point of view, but also in terms of commercial activity, since in these avenues there are important and numerous shops.

Keywords: Human activities, Sound pollution.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La contaminación ambiental en la actualidad es un grave problema mundial y se manifiesta de varios modos; uno de ellos es la contaminación acústica que no se le ha sabido dar la importancia necesaria como a otros tipos de polución, pasando así desapercibida en nuestra ciudad, aunque ésta esté presente en la cotidianidad ciudadano. La contaminación acústica es netamente urbana derivada de actividades humanas, causa de muchos efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas, y promotora también de una inconformidad respecto de la calidad de vida de los ocupantes de áreas contaminadas por ruido cuando este ha llegado a alcanzar niveles altos.

“Durante las últimas décadas, la humanidad ha experimentado que el aumento considerable en la producción, en el consumo de objetos y productos, en particular de residuos, constituyen una grave amenaza al equilibrio ecológico del ambiente. El ruido es alguno de esos residuos que, por suerte desaparece en el mismo momento en que se suprime su emisión. Éste carácter lo distingue de otros desechos, como son los productos químicos o los residuos radioactivos, que pueden subsistir durante años, o tal vez siglos, luego que su producción ha cesado”. (Nicola, M. Ruani, A, 2000).

El constante crecimiento de la población, del parque automotor, de las actividades comerciales y de óseo principalmente, que han incrementado de manera considerable los niveles de decibeles dentro de la zona de regeneración urbana de la ciudad de San José de Sisa, por lo que es necesario que se realicen estudios sobre la problemática de contaminación acústica, con el fin de dar soluciones a este problema y mejorar la calidad de vida de la gente que reside y trabaja en esta zona.

La solución al problema de la contaminación de la Ciudad de San José de Sisa requiere un estudio en la cual se identifique las áreas vulnerables a contaminación por ruido, las causas principales para que este tipo de contaminación sea emitido y

su grado de incidencia, con el fin de tener una idea clara de lo que acontece en esta zona de incidencia, para poder dar soluciones a este problema que crece paralelamente a la actividad humana, por ello se ha planteado la siguiente interrogante:

¿Cuál es la Influencia de las actividades humanas cotidianas en la contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa?

Justificación e importancia.

La ingeniería ambiental aporta a la sociedad de forma directa al bienestar de todos los seres vivos que conformamos nuestro planeta, por esta razón básica hemos decidido enfocar nuestro estudio a la contaminación acústica. De esta forma vimos prudente realizar la investigación que apruebe tener una pauta para saber los factores que influyen sobre las personas que viven o trabajan en la Ciudad de San José de Sisa, este estudio tendrá una duración de 8 meses de labor práctica y teórica con el fin de poder identificar los posibles riesgos a los que se encuentran expuestas las personas y lo que es más importante beneficiarse de conclusiones viables las que nos permita ayudar a la población actual y proyectarnos de mejor forma a futuras generaciones.

Las encuestas de opinión realizadas por la Unión Europea muestran que la contaminación acústica o sonora está considerada como una de las causas que más afecta a la calidad de vida de los ciudadanos en los ecosistemas urbanos (CIUDADES).

Su origen hay que atribuirlo al progresivo aumento del parque de vehículos, al incremento de la movilidad urbana, al desarrollo y crecimiento de los núcleos urbanos basados en la especialización funcional y al incremento de los centros de diversión y/o recreación diurna y nocturna.

Paralelamente, las autoridades responsables han otorgado escasa importancia a este tipo de contaminación, inconstante en el espacio y en el tiempo, que aparentemente

no degrada el medio de forma tan evidente como otros tipos de contaminación: vertidos, residuos, etc.

El siguiente trabajo de investigación se realizará con la finalidad de conocer y dar opciones de solución a los altos índices de niveles sonoros producto de actividades cotidianas en la ciudad de San José de Sisa.

1.2 OBJETIVOS:

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la influencia de las actividades humanas cotidianas en la contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar las actividades presentan mayor influencia en los niveles sonoros en la ciudad de San José de Sisa.
- Identificar las zonas vulnerables a la contaminación sonora generada por las actividades cotidianas.
- Desarrollar estrategias de mitigación y gestión para mejorar la calidad ambiental con respecto a la contaminación por ruido.

1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.3.1 MARCO LEGAL.

LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 28611 - TÍTULO PRELIMINAR DERECHOS Y PRINCIPIOS

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental. Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

CAPÍTULO 3

CALIDAD AMBIENTAL

Artículo 115.- De los ruidos y vibraciones

115.1 Las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones.

115.2 Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA.

ORDENANZA MUNICIPAL N° 006: REGLAMENTO MUNICIPAL SOBRE PROTECCION CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES.

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENRALES

Artículo 1. La presente ordenanza tiene por objeto establecer las normas para el control y sanción de la contaminación sonora generadora de ruidos

que pueden perturbar la salud o el descanso de las personas o pueden causar perjuicios de tipo moral o natural.

CAPITULO III

AMBITOS DE PROTECCION ESPECÍFICA.

SECCION 3 – DE LOS VEHICULOS

Artículo 11. Los propietarios y, en su caso, los conductores de vehículos de motor, deberán acomodar los motores y los escapes de gases a las prescripciones y límites establecidos sobre la materia en las disposiciones de carácter general.

La medición y valoración de los niveles de ruido se realizara según los métodos establecidos reglamento de tránsito.

Artículo 18: Si de la inspección efectuada resultaren niveles sonoros superiores a los máximos permitidos, se apresurará expediente sancionador y, con independencia del mismo, se otorgara un plazo de diez días para que se efectué la reparación del vehículo y se procesa a su nueva presentación.

No obstante, si en la medición efectuada se registrare un nivel de emisión sonora superior en diez o más dB (A) al máximo establecido, se procederá a la inmediata inmovilización del vehículo, sin perjuicio de autorizar el traslado para su reparación de forma que este realice sin poner en funcionamiento el equipo motor. Una vez efectuada dicha reparación, se realizará un nuevo control de emisión.

DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM, REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO, ESTABLECE VALORES SEGÚN LO SIGUIENTE:

Cuadro 01: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LeqT	
	Horario diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

TÍTULO II

DE LOS ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

CAPÍTULO 1

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

Artículo 4.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido.

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Artículo 5.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e industrial

deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

Artículo 6.- De las zonas mixtas

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera: Donde exista zona mixta Residencial - Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial - Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial - Comercial - Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

Artículo 10.- De la vigilancia de la contaminación sonora.

La vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las Municipalidades podrán encargar a instituciones públicas o privadas dichas actividades. Los resultados del monitoreo de la contaminación sonora deben estar a disposición del público.

LEY GENERAL DE SALUD, LEY N° 26842, PUBLICADA EL 20/07/1997

Artículo 105°.- Corresponde a la Autoridad de Salud competente, dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.

1.3.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

A. Evaluación de la contaminación sonora en el centro de la ciudad de Moyobamba. (Rosas, 2004)

Menciona que en esta investigación se logró determinar que en general, gran parte de la ciudad se encuentra sometida a ruidos que sobrepasan el estándar nacional de calidad ambiental para ruido,

pero en diversos niveles de gravedad encontrándose que por las mañanas el 46% de la ciudad está expuesta a ruidos, por la tarde el porcentaje del ámbito de la ciudad afectado es el 80%, por las noches, la situación es más grave aún toda la ciudad está sometida a contaminación sonora y por la madrugada, el 72% de la ciudad presenta contaminación sonora. Asimismo, se logró determinar que los agentes principales de contaminación sonora son los vehículos motorizados. Especialmente la contribución de los mototaxis a la contaminación sonora en la ciudad de Moyobamba es incuestionable. Los niveles de presión sonora que estos producen exceden los estándares nacionales.

B. Estudio de la contaminación sonora en la ciudad de Buenos Aires – Argentina. (cattaneo et al, 2011)

Manifiesta la primera declaración internacional que contempló las consecuencias del ruido sobre la salud humana se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió catalogarlo genéricamente como un tipo más de contaminación. Siete años después, la Conferencia de Estocolmo clasificaba al ruido como un contaminante específico. Aquellas primeras disposiciones oficiales fueron ratificadas posteriormente por la entonces emergente.

Comunidad Económica Europea, CEE, que requirió a los países miembros un esfuerzo para regular legalmente la contaminación acústica.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo, un grupo de docentes y estudiantes de Ingeniería Industrial, estamos llevando adelante una investigación con la finalidad de estudiar la contaminación sonora de la ciudad de Buenos Aires.

El presente trabajo se propone transferir a la comunidad académica los resultados alcanzados hasta el momento.

C. Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en la ciudad de Bogotá – Colombia: Estudio Piloto. (Pacheco et al., 2009)

Menciona que los niveles de ruido ambiental encontrados superaron en el 75 % de los casos los valores sugeridos por la norma nacional colombiana. Éste fue el caso incluso para sectores tales como parques y hospitales. Los resultados aquí reportados pueden ser utilizados para demostrar la importancia y complejidad del impacto que los vehículos tienen sobre los niveles de ruido en la ciudad.

D. Avances de las investigaciones interdisciplinarias sobre contaminación sonora en la ciudad de Córdoba – Colombia. (Verzini et al., 2008).

Menciona que las investigaciones interdisciplinarias previas sobre contaminación sonora en la Ciudad de Córdoba, tiene como objetivo realizar un mapa de ruido en las zonas de mayor riesgo y los efectos de ese tipo de contaminación sobre sus habitantes. El CADNA A se está utilizando para realizar el mapa de ruido y un cuestionario para indagar sobre características sociodemográficas, personales, situacionales y ambientales de los residentes, además de sus opiniones sobre el ruido y las consecuencias sobre sus actividades cotidianas. Se presenta un mapa de ruido preliminar realizado con mediciones de corta duración en el microcentro, así como los primeros resultados de las respuestas a 71 cuestionarios. Ellos indicarían que los residentes están expuestos a altos niveles de ruido que les producen molestia e interferencias en varios aspectos de su vida cotidiana. Las diferencias entre dBA y dBC demuestran la presencia de componentes de bajas frecuencias con altos niveles sonoros.

1.3.3 BASES TEÓRICAS:

Contaminación sonora: sonido y ruido

Conviene distinguir inicialmente dos conceptos: sonido y ruido.

Sonido: Es la sensación que se produce en el oído a causa del movimiento vibratorio de las partículas, se transmite a través del aire (medio gaseoso), también se propaga, a mayor velocidad, por sólidos y líquidos.

Ruido: perturbación sonora, periódica, compuesta por un conjunto de sonidos que tienen amplitud, frecuencia y fases variables y cuya mezcla suele provocar una sensación sonora desagradable al oído. Físicamente no es posible fijar un límite neto entre sonido y ruido porque intervienen factores psicológicos dependientes del ambiente y del modo de producirse la manifestación sonora. En nuestros días el incremento del ruido se debe, como es notorio, a diversos factores: innovaciones tecnológicas, medios de transporte, instrumentos eléctricos, medios de comunicación: radio, televisión, cine, etcétera. Su ámbito de manifestación se da tanto en zonas urbanas como suburbanas y rurales, incrementándose en las cercanías de aeropuertos, puertos e industrias.

Pueden considerarse dos grandes grupos:

Ruido industrial: deterioro producido en la capacidad auditiva debido a las condiciones laborales. La pérdida de audición sobreviniente se presenta como temporaria para luego ser permanente.

En la actualidad, en la mayoría de los países, el nivel normal no contaminante llega hasta los 90 dB. Más allá de ese tope deben utilizarse protectores auditivos.

Ruido comunitario: es el deterioro producido en la audición que reconoce su causa en el trajín diario, con fuentes variables que pueden ir desde una bocina. La medición del ruido se efectúa a través de una unidad física L_{eq} = nivel de decibeles cuya energía en el tiempo considerado es igual a la energía producida por fuentes, es decir, por la adecuación del sonido, debe ser correlativa a una correcta emisión por la fuente emisora. Este criterio se mantiene en diversas naciones y se miden las emisiones de ruido a través de

estaciones ubicadas en diversos puntos de las ciudades, dividiéndose las radiometrías en dos bandas de 7 a 22, y de 22 a 7.

El ruido y el sonido son perceptibles a través del oído. Un oído corriente sólo puede percibir una onda sinuosidad si la frecuencia de la misma está comprendida entre 15 y 20 mil herz.

El umbral de audibilidad es la curva que para cada frecuencia da la energía expresada para hacer el sonido audible. El umbral del dolor indica la energía a partir de la cual el oído experimenta dolor.

Los dos umbrales, umbral de audibilidad y umbral del dolor, determinan el campo de audición no contaminante, que abarca frecuencias de 500 a 5.000 Hz. A modo de ejemplo, podemos enumerar los decibeles producidos por diversas fuentes generadoras de sonidos:

0 dB: No podemos oír;

10 dB: Murmullo de personas ubicadas a un metro y medio de distancia;

30 dB: Calle tranquila de barrio;

40 dB: Ruidos nocturnos de una ciudad.

50 dB: Ruido de coche que se desplaza a 6 km de distancia;

60 dB: Multitud en un lugar grande y cerrado;

70 dB: Tránsito muy intenso

80 dB: Tránsito muy pesado;

100 dB: Sonido doloroso;

El Derecho al Ambiente.

El progreso material de los países industrializados origina permanentemente nuevas formas de contaminación. El hacinamiento poblacional acrecienta el problema: surge una conciencia ecológica que debe armonizar con las necesidades del desarrollo y el progreso de todos los pueblos.

La legislación ambiental comparada ofrece un carácter variado, una tendencia a la dispersión, aunque hay también una corriente que nos acerca a la constitucionalización de este derecho.

Toda esta temática, particularizada a la contaminación sonora, es hoy un motivo de preocupación a nivel internacional, con repercusión distinta en los países.

En los últimos años, los esfuerzos más serios de la comunidad internacional en este sentido se han traducido en la profundización de los estudios sobre causas y origen (fuentes), deterioro y políticas de prevención y control de la contaminación sonora.

Así se ha considerado en seminarios y conferencias de Naciones Unidas y otros organismos internacionales, incluyendo la ECO/92 de Río de Janeiro, y en la normativa que adoptan los países a través de acuerdos y de sus propias regulaciones.

En los programas de acción nacionales que reciben asistencia, apoyo y coordinación internacional, se propende a incluir, cuando procediere, En relación al ruido: "establecimiento de criterios para fijar niveles máximos permitidos de ruido e incorporación de medidas de evaluación y control del nivel de ruido en los programas de contaminación ambiental".

Resulta necesario emplear -a la vez- tecnología inocua y racional. Deben utilizarse todos los recursos naturales renovables en forma sostenible, reciclando los desechos.

Con motivo de la Conferencia de Río (informe de la Comisión Principal sobre Transporte) se sostuvo la necesidad de facilitar "la cooperación en los planos internacionales, regional, subregional y nacional para la transferencia de tecnologías seguras, eficientes y menos contaminantes, particularmente a los países en vías de desarrollo". "Deber reforzarse las conversaciones sobre Medio Ambiente y Transporte con atención especial a emisiones de ruido y gases proponiendo medios de transporte que reduzcan al mínimo los efectos adversos en la atmósfera".

Ruido de Transito

Con el desarrollo de los medios de transporte modernos, el ruido se vuelve una molestia permanente que ataca a todos los seres vivos. El automóvil, en primer lugar, y más recientemente los transportes aéreos, engendran en el aire vibraciones particulares nocivas.

Así, el hombre de las ciudades sometido voluntaria o involuntariamente a los numerosos ataques acústicos, es un enfermo en potencia, por otro lado: asfixiado por el aire que respira y envenenado por el agua que consume. Este estado de polución es tal que las soluciones deben ser adoptadas inmediatamente, para detener, tanto los efectos a corto término, como la irritación o la fatiga, como también la lenta degradación de un sentido indispensable al hombre, la pérdida progresiva de la función más esencial para la comunicación, es decir, la audición.

Será por tanto necesario considerar ese doble aspecto del ruido urbano, que para aquellos que son responsables de él, tiene poca importancia, mientras que, del otro lado, las personas lo sufren como un mal, como una usurpación de su territorio perceptivo, psicológico y mental. Así, es más fácil instalar sistemas de aire acondicionado y cerrar las ventanas, que exigir a los conductores que reduzcan el ruido de sus vehículos, o a los responsables de las estructuras de transporte, que instalen barreras sobre los bordes de las autopistas.

La circulación urbana y más generalmente la circulación en rutas produce Ruidos de composición y presión espectral muy variados.

Estos ruidos dependen de los tipos de vehículos, de las condiciones de utilización, tales como la aceleración, la velocidad o el frenaje, de la carga transportada, etc., pero el principal parámetro es, sin duda, el caudal total de la circulación.

En un vehículo automotor en movimiento, movido por un motor a explosión convencional, las fuentes sonoras son múltiples: las explosiones por sí

mismas, los ruidos de la compresión, el escape y los silenciadores, las piezas mecánicas tales como la válvula, las levas, el ventilador, la transmisión, las vibraciones de la carrocería, y, en fin, el ruido de los neumáticos sobre la superficie de la calzada. En las condiciones tecnológicas actuales, si bien los automóviles, vistos desde su interior, nos parecen más silenciosos, no es dable esperar una reducción notable en los niveles de presión acústica, producidos por el conjunto del tránsito de una misma vía de circulación.

El perfil transversal de las vías de circulación puede hacer variar notablemente el nivel de presión sonora emitida, la cantidad de energía susceptible de propagarse al resto del espacio urbano y, sobre todo, el modo geométrico de expansión de las ondas acústicas.

Según Vallagran (2011), define la Contaminación acústica como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

Según López (2009), menciona que la Contaminación por ruido es cualquier emisión de un sonido que pueda afectar adversamente la salud o bienestar de las personas, la propiedad o el disfrute de las mismas.

Según Cytril (1995), fundamenta las Fuente Generadora como cualquier sitio, lugar, artefacto, objeto, dispositivo o elemento que origine ruido, ya sea de carácter móvil o estacionario. Y como características del ruido a las siguientes: Las diferencias del ruido en relación a otros contaminantes son:

- Su producción es la más barata y su emisión requiere muy poca energía.
- Su medición y cuantificación es compleja.
- No genera residuos, no produce un efecto acumulativo en el medio aunque sí puede producirlo en el hombre.

- Su radio de acción es inferior al de otros contaminantes.
- No se propaga mediante los sistemas naturales como sería el caso del aire contaminado que se mueve por la acción del viento.
- Se percibe por el único sentido del oído, esto hace que su efecto sea subestimado. A diferencia del ruido, la contaminación del agua se percibe por su aspecto, olor y sabor.

Según Parra (2010), menciona el Ruido por tránsito vehicular como el ruido producido por el tráfico es sumamente cambiante por su condición de fuente móvil. Varían en el tiempo, el tipo de vehículos, las condiciones de las vías, disposiciones de tránsito y muy significativamente con la conducta del piloto.

Según Lanas (2010), fundamenta y divide el ruido de la siguiente manera:

Ruido por actividades domésticas y públicas: Otros ruidos tienen origen doméstico y son llamados RUIDOS DE EDIFICIO. Se considera en esta categoría a nuestros hogares, teatros, escuelas, mercados. Las fuentes son múltiples, entre otros: Ascensores, Aparatos de televisión, Aspiradoras, etc.

Las viviendas de las grandes urbes, de materiales ligeros, impiden prácticamente la privacidad y son particularmente vulnerables al contaminante ruido. Los problemas vecinales a causas de bullicios son asuntos comunes en las ciudades modernas.

El ruido provocado por los servicios públicos se relaciona a los trabajos para instalaciones de agua y desagüe, teléfonos, servicios eléctricos, el recojo de basura que se anuncia con toques metálicos, el regadío de jardines usando bombas, y las construcciones son otras tantas fuentes ruidosas. (LANAS, 2010)

Ministerio del Ambiente (2012), menciona que los impactos del ruido que se han detectado en las personas son:

- De tipo Fisiológico: sordera, fatiga auditiva, trastornos acústicos (explosiones).

- De tipo Psicofisiológico: Las repercusiones en el sueño que puede originar dificultad al dormirse, despertarse a menudo.
- Las repercusiones sobre el apetito.
- El rendimiento en el trabajo se altera, puesto que se ha notado que disminuye.

Los impactos del ruido sobre los Animales se dan por la pérdida de rendimiento de las especies afectadas.

El impacto sobre las construcciones y Estructuras, se da por la menor vida útil de los elementos y altos costos de reparación y mantenimiento.

Impacto sobre la comunicación: esto se presenta con frecuencia en zonas donde el nivel de ruido es alta o mayor del límite permisible. Se observa que muchas veces las personas tienden a cerrar sus puertas para evitar la exposición de ruidos molestos ya que impide una comunicación normal en la familia.

Impacto en las Escuelas o Centros Educativos: En el medio educativo la perturbación de la comunicación es particularmente grave y trae como consecuencias la pérdida significativa de contenidos de enseñanza, disminución de la atención de los alumnos, etc.

Según Harris Cyril. (1995) Manual de medidas acústicas y control del ruido. Madrid, define lo siguiente:

Medición del Ruido Ambiental.

Para medir el impacto del ruido ambiental (contaminación acústica) se utilizan varios indicadores que están en continuo desarrollo, a partir de L_p :

- Nivel de presión sonora", L_p
- Nivel de presión sonora continuo equivalente, (L_{eq} , T)
- SEL Sound Exposure Level o Nivel de Exposición de Sonido.
- LA_{max}

- $L_{K_{eq}, T}$ "Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado Ha corregido".
- LDN

- **L_p , L_{eq} , T.** El Nivel de presión sonora se define como 20 veces la relación logarítmica de la presión sonora eficaz respecto a una presión de referencia p_0 , de valor $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$, obtenida mediante una ponderación normalizada de frecuencias y una ponderación exponencial normalizada de tiempos.

Si no se mencionan explícitamente, debe sobreentenderse que se trata de la ponderación temporal FAST y de la ponderación de frecuencias A, adoptando la siguiente nomenclatura L_{pA} .

- **SEL o Nivel de exposición de sonido.** El SEL es el nivel LEQ de un ruido de 1 segundo de duración. El SEL se utiliza para medir el número de ocasiones en que se superan los niveles de ruido tolerado en sitios específicos: barrios residenciales, hospitales, escuelas, etc.
- **$L_A \text{ max}$.** Es el más alto nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de 1 segundo ($L_{Aeq,1}$) registrado en el periodo temporal de evaluación.
- **$L_{K_{eq}}, T$.** Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido por el tipo de fuente de ruido (tráfico o industrial), por el carácter del ruido (impulsivo, tonal) y por el período considerado (nocturno, vespertino, fin de semana). $L_{K_{eq}}, T = L_{Aeq}, T + K_j$
- **LDN o Nivel equivalente Día-Noche.** El LDN mide el nivel de ruido Leq que se produce en 24 horas. Al calcular el ruido nocturno, como no debe haber, se penaliza con 10 dB_A a los ruidos que se producen entre las 10 de la noche y las 7 de la mañana.

Ponderación. Se incorpora a los Sonómetros para alterar la sensibilidad del aparato respecto a la frecuencia, de manera que sea más sensible a aquellas frecuencias a las que el Oído humano es menos sensible.

- Ponderación “A”: Es la más usada y mide las frecuencias inferiores que son menos importantes que las frecuencias medias o altas. Tiene como objeto estimar la respuesta de nuestro sistema auditivo a la frecuencia. Tiene la particularidad, de tener un modo de respuesta similar a nuestro sistema auditivo. Es incorporada a los Sonómetros para alterar la sensibilidad del aparato respecto a la frecuencia, de manera que sea menos sensible a aquellas frecuencias a las que el oído es menos sensible. Muchos años de estudio y experiencia práctica han demostrado que los niveles de presión sonora con Ponderación “A” ofrecen una correlación adecuada con varias respuestas humanas para distintos tipos de fuentes de ruido. Cuando el ruido es medido utilizando la escala de Decibeles (dB, para respuestas o reacciones del Oído Humano) se le llama medidas dBA.
- Ponderación “B”: Ha sido Descartada el uso de esta frecuencia en los equipos de medida acústica.
- Ponderación “C”: Suele utilizarse cuando la salida eléctrica del Sonómetro aporta una señal a un instrumento auxiliar, como una grabadora de cinta magnética.
- Ponderación “D”: Raramente utilizable, fue diseñada para medidas relacionadas con la aviación.

Propagación del Sonido al Aire Libre. Las condiciones atmosféricas, viento y temperatura principalmente tienen efectos importantes sobre la propagación del sonido a distancias por encima de 100 metros (300ft).

Efectos del Viento y la Temperatura. La Propagación del sonido cerca del suelo para distancias horizontales inferiores a 100 metros (300ft) es esencialmente independiente de las condiciones atmosféricas, en este caso la atmósfera puede considerarse homogénea y los rayos sonoros aproximadamente como líneas rectas. Las condiciones atmosféricas suelen ser un factor fundamental para distancias mayores. La Humedad Relativa y

la temperatura Ambiental tienen un efecto sustancial sobre la atenuación de frecuencias altas a grandes distancias debida a la absorción del aire.

Efectos del Ruido Sobre la Salud.

▪ Efectos Auditivos.

- El sistema auditivo se resiente ante una exposición prolongada a la fuente de un ruido, aunque esta sea de bajo nivel.
- El déficit auditivo provocado por el ruido ambiental se llama socio acústica.
- Una persona cuando se expone de forma prolongada a un nivel de ruido excesivo, nota un silbido en el oído, ésta es una señal de alarma. Inicialmente, los daños producidos por una exposición prolongada no son permanentes, sobre los 10 días desaparecen. Sin embargo, si la exposición a la fuente de ruido no cesa, las lesiones serán definitivas. La sordera irá creciendo hasta que se pierda totalmente la audición.
- No sólo el ruido prolongado es perjudicial, un sonido repentino de 160dBa, como el de una explosión o un disparo, pueden llegar a perforar el tímpano o causar otras lesiones irreversibles. Citando puntualmente las afecciones auditivas que produce el ruido tenemos: Desplazamiento Temporal Del Umbral De Audición y el Desplazamiento Permanente del umbral de audición.
- Desplazamiento temporal del umbral de audición (TTS: Temporary threshold shift).
- Consiste en una elevación del umbral producida por la presencia de un ruido, existiendo recuperación total al cabo de un período, siempre y cuando no se repita la exposición al mismo. Se produce habitualmente durante la primera hora de exposición al ruido.
- Desplazamiento permanente del umbral de audición (PTS: Permanent threshold shift).
- Es el mismo efecto TTS pero agravado por el paso del tiempo y la exposición al ruido. Cuando alguien se somete a numerosos TTS y durante largos períodos (varios años), la recuperación del umbral

va siendo cada vez más lenta y dificultosa, hasta volverse irreversible.

- El desplazamiento permanente del umbral de audición está directamente vinculado con la presbiacusia (pérdida de la sensibilidad auditiva debida a los efectos de la edad).
 - La sordera producida por el desplazamiento permanente del umbral de audición afecta a ambos oídos y con idéntica intensidad.
 - Interferencia en la comunicación oral
 - La inteligibilidad de la comunicación se reduce debido al ruido de fondo. El oído es un transductor y no discrimina entre fuentes de ruido, la separación e identificación de las fuentes sonoras se da en el cerebro. Como ya es sabido, la voz humana produce sonido en el rango de 100 a 10000Hz, pero la información verbal se encuentra en el rango de los 200 a 6000Hz. La banda de frecuencia determinada para la inteligibilidad de la palabra, es decir entender palabra y frase, está entre 500 y 2500 Hz.
 - La interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír llamados de advertencia u otras indicaciones. En oficinas como en escuelas y hogares, la interferencia en la conversación constituye una importante fuente de molestias.
-
- **Efectos no Auditivos.** La contaminación acústica, además de afectar al oído puede provocar efectos psicológicos negativos y otros efectos fisiopatológicos. Por supuesto, el ruido y sus efectos negativos no auditivos sobre el comportamiento y la salud mental y física dependen de las características personales, al parecer el estrés generado por el ruido se modula en función de cada individuo y de cada situación.

 - **Efectos Psicopatológicos.**
 - A más de 60 dBA.
 - Dilatación de las pupilas y parpadeo acelerado.
 - Agitación respiratoria, aceleración del pulso y taquicardias.
 - Aumento de la presión arterial y dolor de cabeza.

- Menor irrigación sanguínea y mayor actividad muscular. Los músculos se ponen tensos y dolorosos, sobre todo los del cuello y espalda.
- A más de 85 dBA.
- Disminución de la secreción gástrica, gastritis o colitis.
- Aumento del colesterol y de los triglicéridos, con el consiguiente riesgo cardiovascular. En enfermos con problemas cardiovasculares, arteriosclerosis o problemas coronarios, los ruidos fuertes y súbitos pueden llegar a causar hasta un infarto.
- Aumenta la glucosa en sangre. En los enfermos de diabetes, la elevación de la glucemia de manera continuada puede ocasionar complicaciones médicas a largo plazo.

▪ **Efectos Psicológicos.**

- Insomnio y dificultad para conciliar el sueño.
- Fatiga.
- Estrés (por el aumento de las hormonas relacionadas con el estrés como la adrenalina). Depresión y ansiedad.
- Irritabilidad y agresividad.
- Histeria y neurosis.
- Aislamiento social.
- Falta de deseo sexual o inhibición sexual.

▪ **Entre otros Efectos no Auditivos Tenemos.**

- **Efectos Sobre el Sueño.** El ruido produce dificultades para conciliar el sueño y despierta a quienes están dormidos. El sueño es una actividad que ocupa un tercio de nuestras vidas y nos permite descansar, ordenar y proyectar nuestro consciente. El sueño está constituido por dos tipos: el sueño clásico profundo (No REM (etapa de sueño profundo), el que a su vez se divide en cuatro fases distintas), y por otro lado está el sueño paradójico (REM). Se ha demostrado que sonidos del orden de aproximadamente 60 dBA, reducen la profundidad del sueño, acrecentándose dicha disminución a medida

que crece la amplitud de la banda de frecuencias, las cuales pueden despertar al individuo, dependiendo de la fase del sueño en que se encuentre y de la naturaleza del ruido. Es importante tener en cuenta que estímulos débiles sorpresivos también pueden perturbar el sueño.

- **Efectos Sobre la Conducta.** El ruido produce alteraciones en la conducta momentáneas, las cuales consisten en agresividad o mostrar un individuo con un mayor grado de desinterés o irritabilidad. Estas alteraciones, que generalmente son pasajeras se producen a consecuencia de un ruido que provoca inquietud, inseguridad o miedo en algunos casos.
- **Efectos en la Memoria.** En aquellas tareas en donde se utiliza la memoria se ha demostrado que existe un mayor rendimiento en aquellos individuos que no están sometidos al ruido, debido a que este produce crecimiento en la activación del sujeto y esto en relación con el rendimiento en cierto tipo de tareas, produce una sobre activación traducida en el descenso del rendimiento.
El ruido hace que la articulación en una tarea de repaso sea más lenta, especialmente cuando se tratan palabras desconocidas o de mayor longitud, es decir, en condiciones de ruido, el individuo se desgasta psicológicamente para mantener su nivel de rendimiento.
- **Efectos en la Atención.** El ruido hace que la atención no se localice en una actividad específica, haciendo que esta se pierda en otros. Perdiendo así la concentración de la actividad.
- **Efectos en el Embarazo.** Se ha observado que las madres embarazadas que han estado desde comienzos de su embarazo en zonas muy ruidosas, tienen niños que no sufren alteraciones, pero si la exposición ocurre después de los 5 meses de gestación, después del parto los niños no soportan el ruido, lloran cuando lo sienten, y al nacer tienen un tamaño inferior al normal.

- **Efectos Sobre los Niños.** El ruido repercute negativamente sobre el aprendizaje y la salud de los niños. Cuando los niños son educados en ambientes ruidosos, éstos pierden su capacidad de atender señales acústicas, sufren perturbaciones en su capacidad de escuchar, así como un retraso en el aprendizaje de la lectura y la comunicación verbal. Todos estos factores favorecen el aislamiento del niño, haciéndolo poco sociable.

Medidores de nivel sonoro.

Se utilizan medidores llamados decibelímetros que generalmente constan de un micrófono patrón, extremadamente calibrado y que responde a todas las frecuencias audibles por igual, y una pantalla gráfica analógica o digital, y una llave selectora de sensibilidad. También existen los analizadores de espectros, que pueden graficar las frecuencias que componen un ruido determinado, pero estos equipos tan especializados sólo se utilizan para mediciones críticas y desarrollos e investigaciones especializadas. **(Bruel&Kjaer. 2000).**

- **Efectos de la contaminación acústica en la salud.** El efecto del ruido es similar al efecto del miedo y la tensión: aumento de pulsaciones, modificación del ritmo respiratorio, tensión muscular, presión arterial, resistencia de la piel, agudeza de visión y vasoconstricción periférica. Estos efectos no son permanentes, desaparecen al cesar el ruido, aunque pueden presentar estados de nerviosismo asociados y no hay constancia de que puedan afectar a la salud mental. La pérdida de audición inducida por el ruido es irreversible por la incapacidad de regeneración de las células ciliares de la audición. La sordera podría aparecer en casos de soportar de forma continuada niveles superiores a 90 dB. Además, con alteraciones del ritmo cardíaco, riesgo coronario, hipertensión arterial y excitabilidad vascular por efectos de carácter neurovegetativo. Sobre las glándulas endocrinas, con alteraciones hipofisiarias y aumento de la secreción de adrenalina. En general puede ser negativo para otras afecciones, por incremento inductor de estrés, aumento de alteraciones

mentales, tendencia a actitudes agresivas, dificultades de observación, concentración, rendimiento y facilita los accidentes.

El sueño, la atención y la percepción del lenguaje hablado son las actividades más perjudicadas. El sueño se altera a partir de 45 dB. Y quien sufre alteraciones del sueño puede padecer efectos como la sensación de cansancio, el bajo rendimiento académico o profesional o los cambios de humor. De ahí la conveniencia de que durante las horas de descanso nocturno disfrutemos de ese silencio que evita las interrupciones del sueño. **(Bruel&Kjaer. 2000).**

- **Fuentes de la contaminación acústica.** Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etc.

El parque automovilístico genera continuamente un ruido especialmente intenso (roce de neumáticos), y la construcción de autovías o circunvalaciones cercanas a diferentes núcleos de población han multiplicado el efecto del tráfico rodado y el sonido que genera.

Si una zona está construida cerca de vías de ferrocarril o aeropuertos, la contaminación acústica allí aumenta considerablemente, que repercute en la salud personal dependiendo del tiempo que se sufre y la sensibilización de la persona que está expuesta al ruido.

La población comunitaria sufre niveles de ruido superiores al límite de tolerancia (65 dB). En una conversación normal se registran entre 50 dB y 60 dB, mientras que en una calle con mucho tráfico hay 70 dB. Casi la mitad de las ciudades españolas con población de 100.00 a 500.000 habitantes sufren contaminación acústica. **(Bruel&Kjaer. 2000).**

- **Soluciones a la contaminación acústica.** Una primera acción para combatir la contaminación acústica sería la de elaborar un mapa acústico (medida y análisis de los niveles sonoros de diversos puntos de la ciudad), centrándose en el tráfico rodado, pero sin olvidar otros emisores de ruido. A partir del estudio, se podrían adoptar medidas defensivas y preventivas, a medio o largo plazo en función de la planificación urbanística de la ciudad.

Los expertos indican que la mejor solución contra este modo de contaminación sería incorporar un estudio de niveles acústicos a la planificación urbanística, con el fin de crear "islas sonoras" o insonorizar los edificios próximos a los "puntos negros" de ruido, pero ello conlleva un coste elevadísimo. Es más eficaz adoptar medidas preventivas, ya que, económica y socialmente, son más rentables. Hay que potenciar campañas de educación medio ambiental, para que todos contribuyan y exijan la disminución de los niveles de ruido.

Los métodos para contrarrestar los sonidos excesivos se clasifican en activos y pasivos, y actúan sobre la fuente que los produce. Son eficaces algunos métodos pasivos, como los absorbentes superficiales (pantallas acústicas), silenciadores reactivos, materiales porosos, soportes anti vibratorios o resonadores. Estas técnicas son más bien defensivas, lo que limita su efectividad, y un ejemplo de esto lo encontramos en la arquitectura (sólo se insonorizan teatros, cines y auditorios) y en la planificación urbana (que abarca aspectos como el tipo de construcción de la calzada, cuya calidad incide en los niveles de ruido producido por el rozamiento de los vehículos, que pueden ser incluso superiores a las vibraciones del motor del coche). (Brüel&Kjaer. 2000).

1.3.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Según Miyara, F. (2001), nos presenta los siguientes conceptos:

- **Ruido continuo:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece más o menos constante, con fluctuaciones hasta de un segundo, que no presenta cambios repentinos durante su emisión.
- **Ruido exterior:** Es aquel nivel de presión sonora evaluado en las afueras de las edificaciones o zonas cerradas.
- **Ruido estable:** Es el ruido cuyo nivel de presión acústica permanece esencialmente constante en el tiempo o en el período de observación.
- **Ruido inestable:** Es el ruido cuyo nivel de presión acústica varía significativamente durante el período de observación.
- **Ruido intermitente:** Es el ruido cuyo nivel de presión acústica iguala el nivel ambiental dos o más veces durante el período de observación.

Según Driscoll (2006) menciona la tasa de intercambio expresa cuánto tendría que aumentar o descender el nivel sonoro para mantener una medida seleccionada de riesgo de pérdida de audición, cuando se duplica la duración de la exposición o se reduce a la mitad. Normalmente se utilizan tasas de intercambio de 3, 4 y 5 dB.

Driscoll (2006), menciona los siguientes conceptos:

- **Nivel sonoro continuo equivalente (Leq):** Es el nivel sonoro promedio en el tiempo establecido y en una localización determinada, tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía con el tiempo.
- **Nivel de criterio:** El nivel sonoro de criterio es la medida normalizada o estandarizada. Esta medida debe ser dada en lectura equivalente o Leq.
- **Nivel de contaminación del ruido (NPL):** Es una medida utilizada en ruido para describir el ruido de la contaminación comunitaria, emplea el nivel sonoro equivalente Leq y la magnitud de las fluctuaciones del tiempo en los niveles.

- **Nivel de presión de ruido:** Es aquel que es medido en decibeles con un sonómetro, que satisface los requerimientos señalados en la normativa existente.
- **Nivel de presión sonora vespertino:** El nivel sonoro vespertino, es el nivel sonoro continuo equivalente medido para 3 horas comprendidas, entre las 19:00 y las 22:00 horas.
- **Nivel de presión sonora diurno:** El nivel sonoro diurno, es el nivel sonoro continuo equivalente medido para 15 horas diurnas, entre las 7:00 y las 22:00 horas.
- **Nivel de presión sonora nocturno:** El nivel sonoro nocturno, es el nivel sonoro continuo equivalente medido para 9 horas nocturnas, entre las 22:00 horas y las 7 AM.
- **Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq 24):** Es el nivel de presión sonora continuo que tendría la misma energía sonora total que el ruido fluctuante, evaluado en un periodo de 24 horas. Se utilizará para evaluar riesgo de pérdida auditiva.
- **Nivel de ruido promedio día noche (Ldn):** Es el nivel de presión sonora continuo equivalente continuo (Leq 24) al que se le agrega a 10 dB a todos los niveles, que son medidos entre las 9:01 PM y las 7:00AM. Este incremento se hace para compensar la mayor sensibilidad al ruido en la noche.
- **Nivel de presión sonora continuo equivalente en el día (Leq-día):** Es el nivel de presión sonora continuo equivalente medido en el periodo diurno (7:01 AM - 9:00 PM). Se emplea para evaluar sitios sensibles: Hospitales, escuelas, bibliotecas, sanatorios, guarderías, áreas residenciales y otros lugares de trabajo o de permanencia diurna.
- **Nivel de presión sonora continuo equivalente en la noche (Leq-noche):** Es el nivel de presión sonora continuo equivalente medido en el periodo nocturno (9:01 PM -6:00 AM). Se utiliza para evaluar interferencia con el sueño.
- **Nivel de polución de ruido:** Este nivel representa la molestia producida por un nivel de ruido promedio, relacionado con las variaciones del nivel de sonido.

Según MINAM (2012); mencionamos los siguientes conceptos:

- **Norma de ruido ambiental:** Es el valor que se establece para mantener un nivel de presión de ruido en zonas habitadas bajo distintas condiciones, tal que permita la salud y el bienestar de la población expuesta dentro de un margen de seguridad.
- **Norma de emisión de ruido:** Es el valor máximo permisible de presión sonora que permite cumplir con la norma de ruido ambiental, definida por la autoridad ambiental competente.
- **Estándares del ruido:** Estos son valores especificados en las normas, como valores límites permitidos y están relacionados por el uso que se le da al suelo, agua y aire.

Otras definiciones:

- **Acústica:** Es la ciencia que estudia el sonido incluye su generación, transmisión, recepción y sus efectos. (Brack y col. 2000)
- **Amplitud de onda:** Es el desplazamiento máximo, más allá de la posición normal o de reposo, de las moléculas, átomos o partículas del medio de transmisor de las vibraciones. Constituye la cantidad de presión del sonido ó intensidad del sonido, que se mide en pascales, Newtons por m² (N/m²) ó en decibeles (dB). (Vicente, 2010)
- **Decibel (dB):** Es la unidad del nivel de presión de sonido que expresa la relación entre la presión de un sonido cualquiera y un sonido de referencia en escala logarítmica. (Brack y col. 2000)
- **Difracción:** Es un fenómeno acústico donde las ondas sonoras que viajan en una sola dirección pero, al chocar con un objeto, la difracción puede hacer que se rodee este obstáculo al crear una serie de ondas secundarias. Estas ondas secundarias se propagan desde el obstáculo, como si fuera la fuente generadora del sonido. (Watson, 1953)
- **Divergencia:** Consiste en la propagación de las ondas sonoras desde una fuente en campo libre, dando como resultado una disminución en el nivel de presión sonora al aumentar la distancia desde la fuente. (Watson, 1953)

- **Enmascaramiento:** Es el proceso mediante el cual se eleva el umbral de audición para un sonido mediante la presencia de otro sonido. (Tarreto, 2006)
- **Espectro:** Consiste en la descripción de una cantidad en función de la frecuencia, el termino puede utilizarse para significar un rango continuo de componentes, habitualmente amplio en extensión, que posee algunas características comunes, como el espectro de frecuencias auditivas. (Tarreto, 2006)
- **Frecuencia:** Define una función periódica en el tiempo, es el número de veces que la cantidad se repite a sí misma en un segundo. El recíproco del período es el hercio (HZ) o ciclos por segundo. Es el número de ciclos por unidad de tiempo que da de un lado a otro el objeto que perturba las moléculas. (Watson, 1953)
- **Infrasonido:** Son las ondas sonoras con una frecuencia inferior a la que produce la sensación auditiva habitual en los seres humanos, generalmente por debajo de 16 Hz. (Pacheco, 2008)
- **Ruido:** Perturbación sonora, periódica, compuesta por un conjunto de sonidos que tienen amplitud, frecuencia y fases variables y cuya mezcla suele provocar una sensación sonora desagradable al oído. (Ítaca, 2006)
- **Sonido:** Se origina por vibraciones, y transporta la energía en forma de ondas a través de cualquier medio (aire, agua, paredes, ventanas, etc.), pero no a través del vacío. En la mayoría de las situaciones, el sonido es un complejo conjunto de muchas señales procedentes de diferentes fuentes que pueden interferir entre sí. Como todas las ondas, se puede definir un sonido determinado mediante una combinación de frecuencias individuales que al unirse forman un patrón llamado espectro sonoro. (Brack y col., 2000)
- **Sonómetro:** Es el instrumento básico para medición acústica del nivel de presión sonora en Decibelios, sin tener en cuenta las frecuencias. Este equipo se encuentra constituido internamente por: micrófono, amplificador de señal, filtros o escalas de ponderación, rectificador de la media cuadrática y selector de velocidades de respuesta. (Vallagran, 2011)

- **Contaminación.** Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes medibles en lugares, formas y concentraciones tales que sobrepasen los Límites Máximos Permisibles (LMP) y sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.
- **Contaminación Sonora.** Es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente.
- **Ruido Ambiental.** Se puede definir como cualquier sonido no deseado o aquel calificado como desagradable o molesto por quien lo percibe. De este modo, el ruido ambiental se compone de los diferentes ruidos que podemos encontrar en nuestras ciudades: vehículos, industrias, bocinas, gritos, música, etc.
- **Monitoreo.** Monitoreo significa en general observar o controlar algo. En el contexto del lugar de trabajo, el monitoreo se refiere a la vigilancia de las prácticas laborales en comparación con un conjunto establecido de estándares laborales llevada a cabo por una persona (o varias personas) con una presencia regular o frecuente en el lugar de trabajo y con acceso irrestricto a la gerencia y el personal. “Frecuente”, en este contexto, significa estar presente en el lugar de trabajo con la frecuencia suficiente para poder detectar variaciones en una conducta estándar. En el contexto de un código de prácticas laborales, monitoreo significa observar lugares de trabajo cubiertos por un código para determinar si se implementan y se cumplen con las disposiciones del código. Esto puede contrastarse con los términos “inspección” o “auditoría” que pueden describir actividades que no son necesariamente continuas o repetidas.
- **Punto o Estación de Monitoreo.** Sitio geográfico exacto donde se realiza el muestreo de un ecosistema, en particular de su vegetación (geografía, fisionomía, composición florística). Generalmente los puntos

de muestreo son indicados en fotografías aéreas y sus coordenadas son verificadas mediante el uso de un GPS.

1.4 VARIABLES:

1.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE (y):

X = Nivel de contaminación sonora

1.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE (x):

Y = Actividades humanas cotidianas.

1.5 HIPÓTESIS:

Demostrar que la contaminación acústica de la Ciudad de San José de Sisa influenciada por actividades productivas, tráfico vehicular y flujo peatonal es mayor a la norma según el uso de suelo de la zona de estudio.

CAPITULO II

MARCO METODOLÓGICO.

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

- **De acuerdo a la Orientación:**

Aplicada

- **De acuerdo a la técnica de contrastación:**

Descriptiva.

2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación obedece a un diseño de tipo no experimental transversal o transeccional, debido a que se realizarán observaciones en un momento único en el tiempo, es decir se medirán las variables de manera individual y se reportarán las mediciones en forma descriptiva, mediante el cual se buscará relaciones entre las variables y evaluar si existe correlación y causalidad entre las mismas.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

Población: Está conformada por todas actividades de la ciudad de San José de Sisa.

Muestra: Estará constituida por todas las actividades que se dan durante los cuatro meses de evaluación en la ciudad de San José de Sisa en los horarios de 07:00 a 9:00 horas.; de 11:00 a.m. a 13:00 horas de 15:00 a 19:00 horas y 20:00 horas a 2:00 horas.

Para el caso de la muestra a tomar para el sondeo de opinión se calculó en base a la siguiente ecuación:

$$N = \frac{4pq}{E^2}$$

Donde:

Donde p. q es la varianza y $p+q= 100$

4 corresponde a un 95,5% de confianza

E^2 es el cuadrado del error

Para este estudio se trabajó con un error del 10%, lo cual da un número de muestras máximo de

$$N = \frac{4 \times 50 \times 50}{10^2} = 100$$

Según R. Sierra Bravo en su libro “Técnicas de investigación social”, en el capítulo dedicado al dimensionamiento de la muestra asegura que se deben tomar un tamaño muestral de por lo menos 50% superior al que daría para un muestreo aleatorio para obtener errores comparables. Así para cada estrato se calculó un número de muestras de al menos 150.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la recolección de datos se utilizarán las siguientes técnicas:

a) De Fuentes Primarias.

Las observaciones y mediciones serán realizadas en forma directa e insitu, empezando con hacer la determinación de los principales centros nocturnos y recreativos de la ciudad de San José de Sisa, para lo cual se usó fichas de registro para la toma de datos en el lugar.

La determinación del nivel de contaminación sonora, será realizada en forma directa e insitu, para lo cual se utilizó un equipo Sonómetro de la Municipalidad Provincial de Moyobamba, calibrada por INDECOPI Con un rango de medición de 35 a 130 dB, y los datos serán registrados tanto en la memoria del equipo y en fichas de registro.

Para conocer los efectos que el ruido causa se recurrió a la utilización de entrevistas como instrumento de observación. La misma fue realizada a la población residente en las zonas estudiadas y que accedieron a responder a la

entrevista, tanto las preguntas como las opciones fueron formuladas por el encuestador consignando la/s respuesta/s del entrevistado.

El estudio se realizó en las siguientes etapas:

Etapas 1: Selección de los puntos estratégicos de la ciudad de San José de Sisa

Etapas 2: Medición de los ruidos en los puntos de muestreo.

- **Cronograma de monitoreo:** se hará en los siguientes horarios de 07:00 a 9:00 horas.; de 11:00 a 13:00 horas de 15:00 a 19:00 horas.

Etapas 3: Sondeo de opinión.

Para la confección de las encuestas se realizó la revisión de experiencias anteriores sobre investigación de ruido urbano En primer lugar se dejaba constancia en la entrevista de los datos personales del entrevistado como edad, sexo, ocupación, dirección y tiempo de residencia. En toda la entrevista se utilizaron preguntas de selección múltiple. Basándose en la bibliografía consultada se eligieron tres actividades de la vida diaria para investigar cómo influye el ruido urbano en el desempeño de las mismas. En primer lugar, con relación a la actividad del sueño, las preguntas estuvieron dirigidas a averiguar si el ruido interfería en el sueño ya sea ocasionando una demora en conciliarlo o interrumpiéndolo en algún momento, también se pidió al entrevistado consignara, en caso de manifestar que sea el ruido el motivo de interferencia, cuál era la fuente móvil que más molestaba. Para investigar los efectos del ruido con relación a la concentración se eligió la actividad de leer o estudiar averiguando si las personas eligen un determinado horario para realizarlas en base a la presencia o no de ruido. En relación con las comunicaciones se consideraron el hablar por teléfono y el mirar televisión, viendo si las personas se veían obligadas a tomar ciertos recaudos en función del ruido para poder desempeñar normalmente estas actividades.

También se averiguó como consideraba el entrevistado a su lugar de residencia preguntando si existe la voluntad de trasladarse a un lugar más silencioso y si considera al ruido como un aspecto ambiental que fuese necesario mejorar.

Por último, se pidió que la persona calificara al ruido existente en su barrio como indiferente, molesto o intolerable y en el caso de elegir alguna de las dos últimas opciones, en que momento del día.

La pregunta acerca de la existencia o no de problemas auditivos en el entrevistado fue formulada con el objeto de eliminarlas en el momento del procesamiento de datos por considerarlas con sesgo.

Para la construcción del índice de molestia se asignó en cada pregunta un valor numérico entre 0 y 1 a cada opción, otorgando el valor 1 a aquellas opciones que señalan al ruido urbano como causante de alguna molestia o que indica que la persona tiene que modificar su conducta diaria a causa del ruido.

Aquellas opciones que indican una relación más débil entre el ruido y la molestia fueron valoradas con el número 0,5 y las opciones que no relacionan al ruido como un causante de molestia se le asignaron el valor 0.

Por ejemplo, en la pregunta “¿Se despierta de noche?” la opción “siempre” recibió el valor 1, la opción “frecuentemente” el valor 0,5 y la opción “nunca” el valor 0.

Etapla 4: Análisis de los Resultados.

- Identificación de los Niveles máximos de ruidos según los puntos establecidos mediante un análisis estadístico.

b) De Fuentes Secundarias.

Se basó en la consulta de información adicional que nos ayudaron a evaluar los resultados obtenidos de las mediciones y complementar la información primaria; las fuentes que se tomaran en cuentas son publicaciones, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones y especialistas.

❖ **Los equipos e instrumentos a utilizar son.**

- 01 GPS Marca Garmin.
- 01 Sonómetro Modelo AWA6228.
- 01 Trípode de 1mt de altura.
- 01 Libreta de campo.
- 01 Calculadora de 3500 Cassio.
- 01 Moto modelo FZ 150 marca Yamaha
- Cámara Fotográfica Digital.
- 01 Laptop Marca Toshiba.

2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Para las técnicas de procesamiento y análisis de datos se usó formatos Excel, software de modelamiento para elaborar el mapa acústico de la ciudad, así como estadísticos para hacer las proyecciones y análisis de los datos obtenidos.

CAPITULO III.

RESULTADOS.

3.1. RESULTADOS.

3.1.1. ACTIVIDADES QUE PRESENTAN MAYOR INFLUENCIA EN LOS NIVELES SONOROS EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA.

Para poder cumplir con este objetivo se ha identificado con el apoyo de la Municipalidad Distrital de El Dorado, las principales actividades que se desarrollan en la Ciudad de San José de Sisa, los mismos que se muestran a continuación:

Características de la población:

La población urbana de la Localidad de San José de Sisa, ha experimentado un crecimiento acelerado, según el INEI, cuyos datos en el año 1993, fue de 5467 habitantes y tuvo un crecimiento intercensal promedio anual de 0.45% en el periodo comprendido entre 1993-2007, tuvo una población final al año 2007 de 6,546 habitantes, siendo la población proyecta al año 2016 de 6,815

Características de Educación:

El distrito de San José de Sisa cuenta con cincuenta y dos (52) instituciones educativas: dieciocho (18) IE nivel Inicial, quince (15) IE nivel primaria, siete (7) IE nivel Secundario, un (1) Instituto Superior Tecnológico - IST El Dorado, siete (7) instituciones nivel inicial no escolarizados, un (1) CETPRO San Martín De Porres y una (1) una escuela de Educación Básica Alternativa CEBA - Albert Einstein.

Características de la actividad económica:

Las principales actividades económicas se centran en las áreas agrícolas y ganadería, se realizan las siguientes actividades principalmente.

Cuadro 02: Actividades Económicas en el distrito de San José de Sisa

Rubro	San José de Sisa
Maíz	1090
Plátano	1210
Café	360
Cacao	450
Frijol	35
Arroz	125
Yuca	90
Algodón áspero	260
Papaya	106
Ganado vacuno	6091
Ganado ovino	1018
Ganado porcino	4660
Gallinas criollas	13306

Fuente: INEI – Censo Nacional 2007 de Población y Vivienda

Usos de suelo: La ciudad de San José de Sisa abarca aproximadamente 175.80 Has, en su ámbito urbano, ocupado por una población aproximada de 5475 Habitantes. Presenta bajos niveles de ocupación con una densidad total de 31.14 Hab/Ha. El uso predominante es el residencial y agrícola, destinando el mayor porcentaje de áreas para sombrero.

Cuadro 03: Uso de suelo en la ciudad de San José de Sisa.

USO DE SUELO		AREA (HAS)	(%)
VIVIENDA		79,67	45,32
COMERCIO		0,07	0,04
EQUIPAMIENTO	EDUCACIÓN	2,65	1,51
	SALUD	1,76	1,00
	RECREACIÓN	3,90	2,22
	OTROS USOS	2,21	1,26
	SUBTOTAL	90,25	51,34
VIAS LOCALES		80,33	45,70
CARRETERA VECINAL		5,21	2,97
TOTAL		175,80	100,00

Fuente: Datos recolectados de campo 2016.

Transporte Urbano. Se hace uso del transporte ligero de mototaxis, los mismos que generan ruidos molestos en la ciudad, que según la Municipalidad de San José de Sisa, ha registrado 362 vehículos, el mismo que debemos de considera a los no registrados que hacen un total de 486 vehículos aproximadamente.

Se ha observado que se realiza la actividad de transporte de pasajeros inter provincial y distrital (en combis, autos y camionetas) siendo estas las que generan mayor ruido en la ciudad de san José de Sisa.

La demanda de transporte público de pasajeros a nivel interprovincial, está cubierto por la oferta de 04 empresas de transporte; dos de autos y dos de camionetas que cubre la ruta de Tarapoto – San José de Sisa - Tarapoto (64.00 Km). Con un flujo de pasajeros de 4 – 10 personas/día/vehículo. Un total de 6 unidades (combis), prestan servicio público de pasajeros por los días martes y viernes de ingreso y salida los días jueves y domingo.

Cuadro 04: Transporte interprovincial de pasajeros.

EMPRESAS	N° SALIDAS Tarapoto – San José - Tarapoto	FLUJO PASAJEROS POR SALIDA	FRECUENCIA DE SALIDAS
Emp. Trans. Sisa Tour	6	24	6.00 a.m. – 6.00 p.m. (*)
Emp. Trans. Cristo Morado	5	20	6.00 a.m. – 6.00 p.m. (*)
Emp. Trans. San José	7	25	6.00 a.m. – 6.00 p.m. (*)
Emp. Trans. El Dorado	6	15	6.00 a.m. – 6.00 p.m. (*)

Fuente: Datos recolectados de campo 2016.

(*) No tienen frecuencia de Salida.

Recreación Pasiva. En la ciudad se cuenta con dos áreas para esta actividad siendo la plaza principal y el parque en la Urbanización Almendras, existen otras áreas pero que no están implementadas para el desarrollo de las actividades.

Cuadro 05: Parques y plazuelas de la ciudad de San José de Sisa.

Descripción	Ubicación	Área
Plaza Principal	Jr. Huascar	3721.33
Parque Barrio Las Palmeras	Jr. Comercio	3022.7
Parque Bda. Pishuaya	Bda. Pishuaya	4924.29
	Jr. Lima	3411.77
	Jr. Ana Cooper	2524.49
Parque San Isidro	San Isidro	3033.29

Fuente: Datos recolectados de campo 2016.

También se observó que en la ciudad se ubican restaurantes, bares (que prestan sus servicios desde el día martes hasta el domingo) y discotecas.

Principales Fiestas.

Entre el 10 al 20 de marzo, son las fiestas patronales

La primera semana de junio se celebra el Corpus Cristo

24 de junio la Fiesta de San Juan

Por ello se decidió realizar la medición de nivel de sonido en los siguientes puntos de monitoreo:

Cuadro 06: Puntos de monitoreo:

PUNTOS DE MONITOREO	LUGAR
01	Jr. Malecón Pishuaya (Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.
02	Jr. Comercio (Parque Barrio La Palmeras)
03	Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)
04	Jr. San Isidro (Parque San Isidro)
05	Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.
06	Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)

Interpretación.

Para la obtención de datos generados en lugares donde hay mayores actividades que generan ruido en lugares públicos, se consideró seis (06) lugares diferentes de la ciudad de San José de Sisa, en los cuales se realizó el monitoreo.

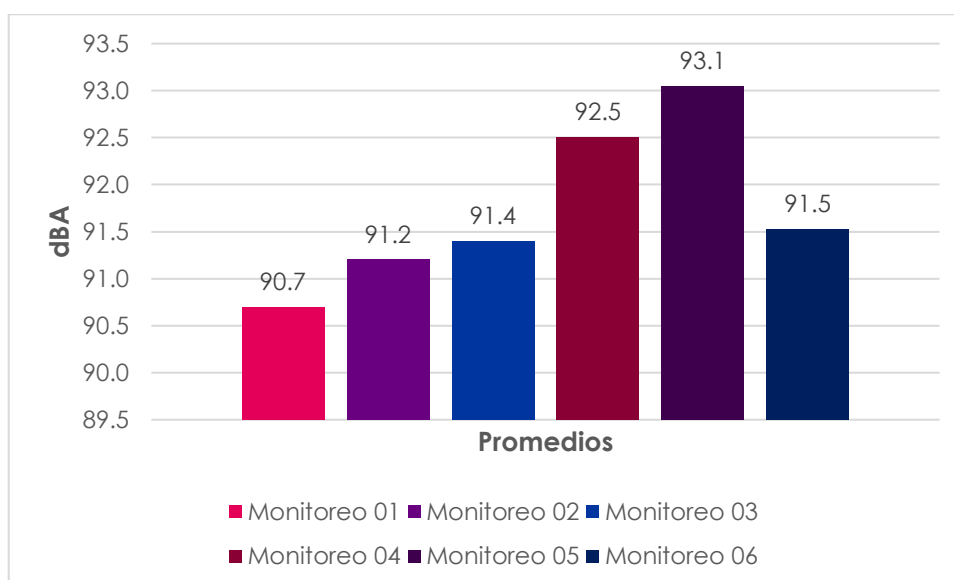
Teniendo como resultado los datos de nivel sonoro generados por las actividades desarrolladas en cada lugar monitoreado se procedió a diferenciar el nivel de dB en que se encuentra expuesta la población comparado con los Estándares de Calidad Ambiental.

Cuadro 07: Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 01 en dB.

PUNTO	LUGAR	RUIDO AMBIENTAL	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	Promedio
01	Jr. Malecón Pishuaya (Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.	Medición 1	89.9	90.1	91.4	92.3	93.6	93.9	91.9
		Medición 2	90.3	91.2	92.3	92.6	94.1	90.7	91.9
		Medición 3	91.7	93.1	89.8	93.7	92.3	91.3	92.0
		Medición 4	90.8	90.3	92.2	91.4	92.2	90.2	91.2
PROMEDIO			90.7	91.2	91.4	92.5	93.1	91.5	91.7
FECHA			24/02/2015	04/03/2015	12/03/2015	20/03/2015	28/03/2015	05/04/2015	
HORA			11:45am a 2:35pm	11:30am a 3:30 pm	10:30pm a 2:30am	11:15am a 3:00pm	10:30am a 2:30pm	10:30am a 2:45pm	

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 01: Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 01.



Fuente: Cuadro N° 05

Interpretación.

El Punto de Monitoreo N° 01, se encuentra ubicado en el jirón Malecón Pishuaya, a altura de la Plaza de armas de la ciudad, próximo a la municipalidad, en el cual se hizo los respectivos monitoreos, registrándose así, valores de nivel de ruido promedio por monitoreo entre 90.7 a 93.1 dBA

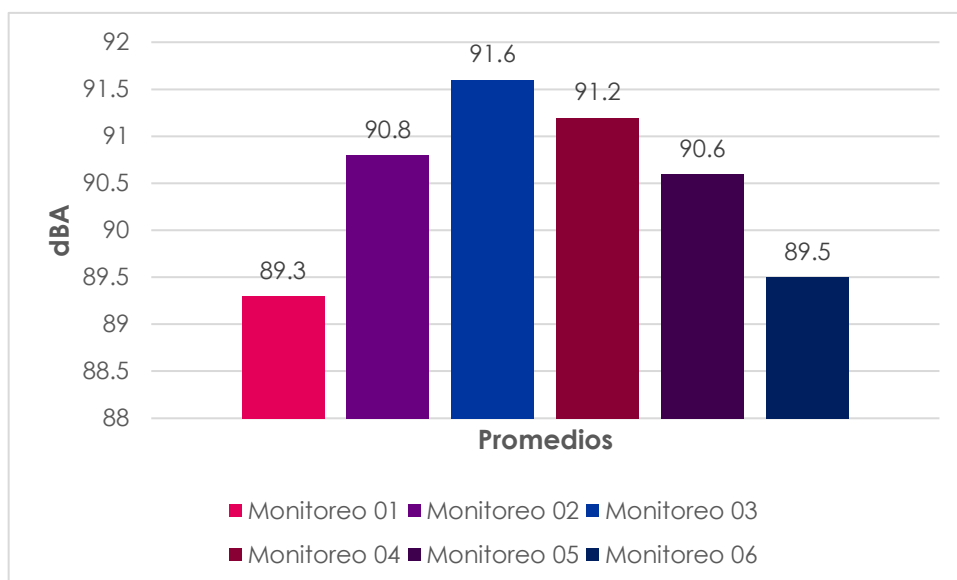
La población de la ciudad de San José de Sisa acude con regularidad a la plaza de armas, incrementándose la concurrencia al lugar los fines de semana, entre los días viernes, sábado. Registrándose así valores de nivel de ruido con mayor intensidad de 93.1 dB para el día sábado y con menor intensidad de 92.5 dB para el día viernes, el cual sobrepasa los ECAs según el D.S. N° 085-2003-PCM. Según el Horario establecido y la zona de Aplicación donde se encuentra ubicado la plaza de armas de la ciudad.

Cuadro 08: Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 02 en dB.

PUNTO	LUGAR	CANTIDAD	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	PROMEDIO
02	Jr. Comercio (Parque Barrio Las Palmeras)	Medición 1	89.4	89.7	91.7	90.2	90.7	89.4	90.2
		Medición 2	90.1	91.5	90.7	91.5	90.3	88.9	90.5
		Medición 3	87.3	90.9	91.3	93.3	89.7	89.7	90.4
		Medición 4	90.2	91.2	92.8	89.8	91.6	90.1	91.0
PROMEDIO			89.3	90.8	91.6	91.2	90.6	89.5	90.5
FECHA			05/03/2015	13/03/2015	21/03/2015	29/03/2015	06/04/2015	14/04/2015	
HORA			11:45am a 2:35pm	11:30am a 3:45 pm	10:30am a 2:30pm	11:15am a 3:00pm	10:30am a 2:30pm	10:30am a 2:45pm	

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 02: Resultado de Monitoreo de Ruido en el Punto de Medición N° 02.



Fuente: Cuadro N° 06

Interpretación.

El Punto de Monitoreo N° 02, se encuentra ubicado en el Jr. Comercio, esquina del Parque en el Barrio Las Palmeras, se hicieron los respectivos monitoreos, registrándose así valores de nivel de ruido promedio por monitoreo entre 89.3 a 91.6 dBA.

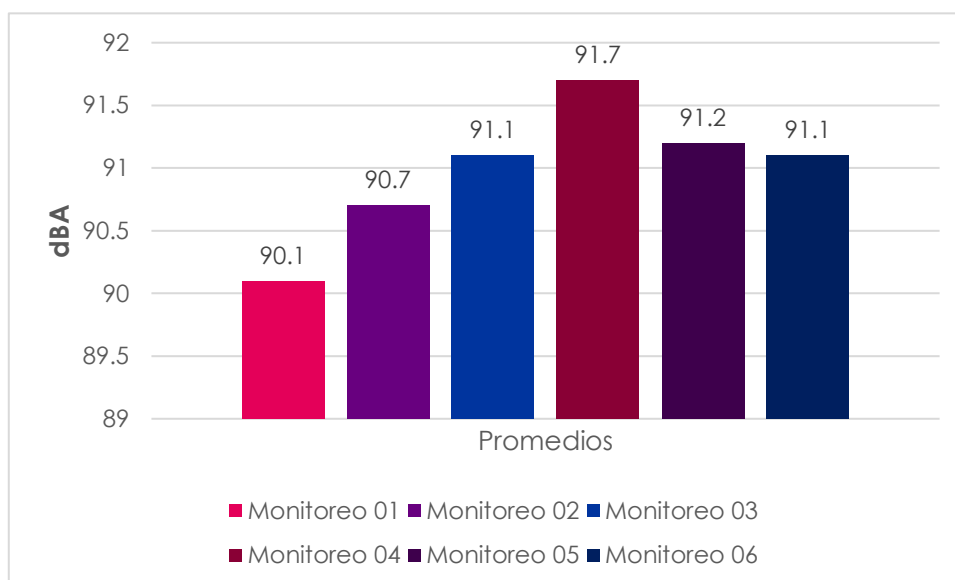
La población de la ciudad de San José de Sisa acude con regularidad a este espacio público los fines de semana. En el monitoreo el nivel de ruido con mayor intensidad se registraron valores de 91.6 dB y 91.2 dB para los días sábado y domingo respectivamente; sobrepasando así los ECAs según el D.S. N° 085-2003-PCM. y según el Horario establecido y la zona de Aplicación donde se encuentra ubicado el punto de monitoreo.

Cuadro 09: Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de Medición N° 03 en dB

PUNTO	LUGAR	CANTIDAD	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	PROMEDIO
03	Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)	Medición 1	89.5	92.3	92.7	93.1	89.8	90.4	91.3
		Medición 2	91.3	89.6	89.8	90.2	92.2	91.9	90.8
		Medición 3	90.7	90.7	91.5	91.4	91.6	90.6	91.1
		Medición 4	88.9	90.1	90.3	92.1	91.1	91.5	90.7
PROMEDIO			90.1	90.7	91.1	91.7	91.2	91.1	91.0
FECHA			07/04/2015	15/04/2015	23/04/2015	01/05/2015	09/05/2015	17/05/2015	
HORA			10:45am a 2:30pm	11:30am a 2:50pm	10:00am a 1:30pm	12:15pm a 3:00pm	10:45pm a 2:45am	10:30am a 3:30pm	

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 03: Resultado de Monitoreo de Ruido en el Puntos de Medición N° 03.



Fuente: Cuadro N°07.

Interpretación.

El Punto de Monitoreo N° 03 se ubicó en Jr. Lima, esquina del Parque Bda Pishuaya, donde se registraron valores de nivel de ruido promedio que oscilan entre 90.1 a 91.7 dBA.

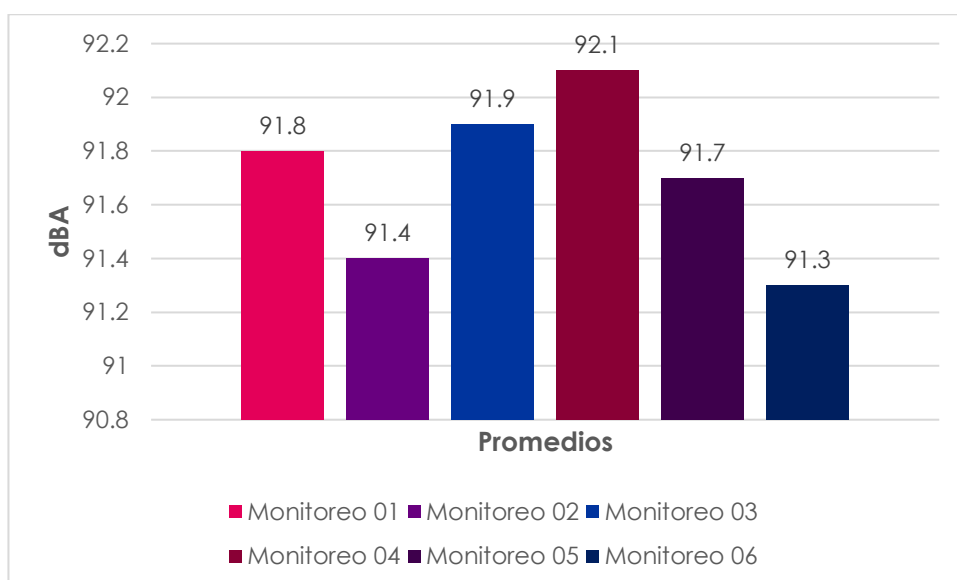
El valor máximo registrado en el monitoreo de nivel de ruido corresponde al día viernes 01 de mayo de 2015 con un valor de 91.7 dB, denotando que son estos días de la semana en las que las actividades cotidianas de la población de la ciudad de San José de Sisa generan mayores ruidos. Todos los valores de nivel de ruido registrados superan los ECAs aprobado por D.S. N° 085-2003-PCM. y según el Horario establecido y la zona de Aplicación donde se encuentra ubicado el punto de monitoreo.

Cuadro 10: Resultado de Monitoreo de Ruido Puntos de Medición N° 04 en dB.

PUNTO	LUGAR	CANTIDAD	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	PROMEDIO
04	Jr. San Isidro (Parque San Isidro)	Medición 1	90.8	90.7	92.9	93.8	91.4	90.7	91.7
		Medición 2	92.8	91.7	90.7	90.5	92.9	91.8	91.7
		Medición 3	92.1	92.2	91.8	90.8	91.5	90.4	91.5
		Medición 4	91.5	90.8	92.3	93.1	90.9	92.1	91.8
PROMEDIO			91.8	91.4	91.9	92.1	91.7	91.3	91.7
FECHA			08/04/2015	16/04/2015	24/04/2015	02/05/2015	10/05/2015	18/05/2015	
HORA			10:45am a 2:30pm	11:30am a 2:50pm	12:15am a 2:00pm	12:15am a 3:00pm	10:45pm a 2:45am	10:30am a 3:30pm	

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 04: Resultado de Monitoreo de Ruido Punto de medición N° 04.



Fuente: Cuadro N° 08.

Interpretación.

El Punto de Monitoreo N° 04, se ubicó en Jr. San Isidro, esquina del Parque San Isidro específicamente, donde se registraron valores de nivel de ruido promedio que oscilan entre 91.3 y 92.1 dBA.

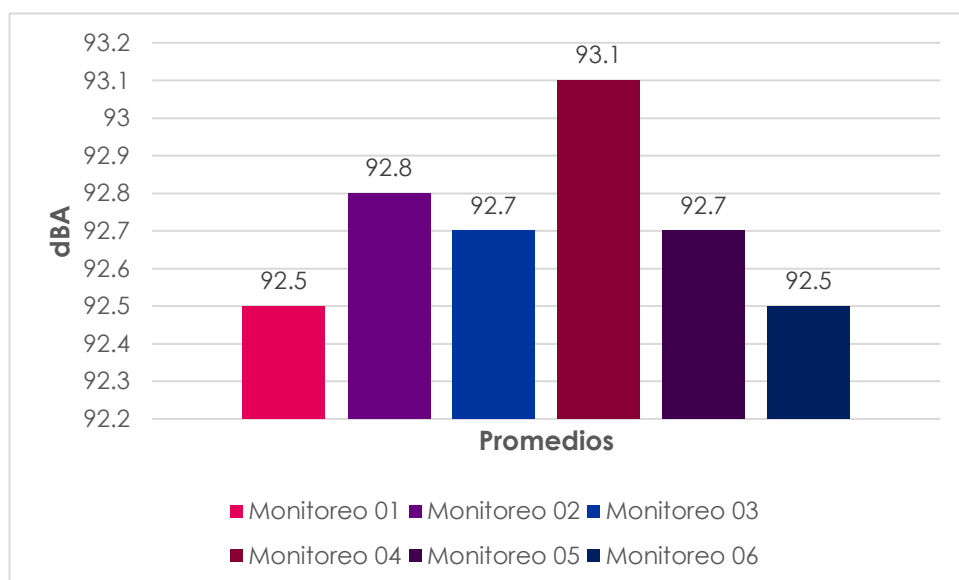
El valor máximo registrado en el monitoreo de nivel de ruido corresponde al día sábado 02 de mayo de 2015 con un valor de 92.1 dB, denotando que son estos días de la semana en las que las actividades cotidianas de la población de la ciudad de San José de Sisa generan mayores niveles de ruido, el valor mínimo de nivel de ruido registrado corresponden al día lunes 15 de abril de 2017 con un valor de 91.3 dB. Los valores de nivel de ruido registrados superan los ECAs aprobado por D.S. N° 085-2003-PCM.

Cuadro 11: Resultado de Monitoreo de Ruido, Punto de Medición N° 05 en dB.

PUNTO	LUGAR	RUIDO AMBIENTAL	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	PROMEDIO
05	Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.	Medición 1	92.3	92.9	92.7	92.5	92.8	91.9	92.5
		Medición 2	93.4	93.1	92.9	93.5	93.7	92.6	93.2
		Medición 3	92.8	93.7	91.9	92.4	92.8	92.1	92.6
		Medición 4	91.5	91.6	93.2	93.8	91.5	93.4	92.5
PROMEDIO			92.5	92.8	92.7	93.1	92.7	92.5	92.7
FECHA			19/05/2015	27/05/2015	04/06/2015	12/06/2015	20/06/2015	28/06/2015	
HORA			11:45am a 3:00pm	11:30am a 2:45pm	10:45am a 1:30pm	11:15am a 2:50pm	10:45am a 2:45pm	10:45am a 2:30pm	

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 05: Resultado de Monitoreo de Ruido, Punto de medición N° 05.



Fuente: Cuadro N° 9

Interpretación.

El Punto de Monitoreo N° 05, se ubicó en el Jr. Comercio cuadra 03, cerca de la puerta principal del mercado, donde se registraron valores de nivel de ruido promedio que oscilan entre 92.5 y 93.1 dBA.

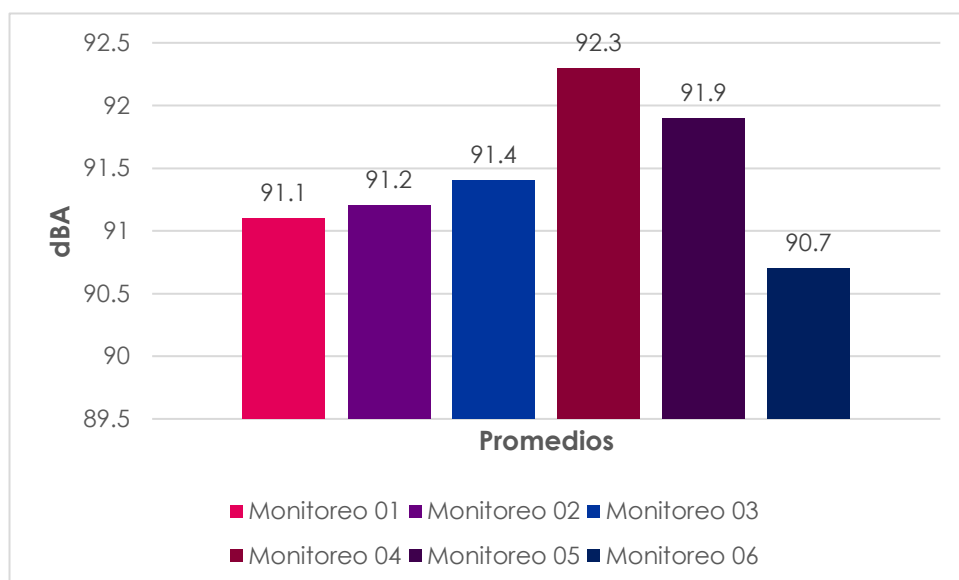
El valor máximo registrado en el monitoreo de nivel de ruido corresponde al día viernes 12 de junio de 2015 con un valor de 93.1 dB, denotando que son estos días de la semana en las que las actividades de la población de la ciudad de San José de Sisa generan mayores niveles de ruido en el punto de monitoreo descrito, sin embargo no existe mucha diferencia significativa respecto a los otros días según los valores de ruido registrados en el monitoreo. Los valores de nivel de ruido registrados superan los ECAs aprobado por D.S. N° 085-2003-PCM.

Cuadro 12: Resultado de Monitoreo de Ruido, Punto de Medición N° 06 en dB.

PUNTO	LUGAR	RUIDO AMBIENTAL	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	PROMEDIO
06	Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)	Medición 1	90.8	92.1	91.1	91.7	91.8	90.9	91.4
		Medición 2	90.5	91.8	90.6	93.4	92.5	88.9	91.3
		Medición 3	92.8	89.4	92.5	92.2	90.9	92.6	91.7
		Medición 4	90.1	91.5	91.3	91.8	92.4	90.4	91.3
PROMEDIO			91.1	91.2	91.4	92.3	91.9	90.7	91.4
FECHA			20/05/2015	28/05/2015	05/06/2015	13/06/2015	21/06/2015	06/07/2015	
HORA			11:45pm a 3:00am	11:30pm a 2:45am	10:45pm a 1:30am	11:15pm a 2:50am	10:45pm a 2:45am	10:45am a 2:30am	

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 06: Resultado de Monitoreo de Ruido, Punto de medición N° 06.



Fuente: Cuadro N° 10

Interpretación.

El Punto de Monitoreo N° 06, se encuentra ubicado en el Jr. Comercio, en el acceso a la ciudad de San José de Sisa, en el cual se hizo los respectivos monitoreos, registrándose así, valores de nivel de ruido promedio por monitoreo entre 90.7 a 92.3 dBA.

Las actividades realizadas en este lugar registraron valores de nivel de ruido máximo de 92.3 dB correspondiente al día sábado 13 de junio de 2015. Se registró también valores de nivel de ruido de 90.7 dB correspondiente al día lunes 06 de julio de 2015. Todos los valores registrados sobrepasan los ECAs según el D.S. N° 085-2003-PCM. y según el horario establecido y la zona de aplicación donde se encuentra ubicado el punto de monitoreo.

Determinación de Niveles de Contaminación Sonora por Actividades Cotidianas realizadas por la población en la ciudad de San José de Sisa según el D.S. N° 085-2003-PCM.

Los niveles de contaminación de ruido por actividades cotidianas humanas realizadas en la ciudad de San José de Sisa se han determinado en diferentes espacios públicos de la ciudad en mención, tratando en lo posible de abarcar los diferentes estratos sociales establecidos por la ordenanza en mención, aunque en la ciudad no se evidencia a los estratos definidos; por tal motivo se tomó un resumen general en comparación con los ECAs (D.S. N° 085-2003-PCM) y la Zona según el Decreto Supremo establecido, en diferentes horarios (Diurno y Nocturno).

Cuadro 13: Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona de Protección Especial

PUNTOS DE MEDICIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA (Febrero - Julio 2015)					
PUNTOS DE MONITOREO	LUGAR	DISTRITO	RUIDO GENERADO (dBA)	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL HORARIO DIURNO	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL HORARIO NOCTURNO
				50	40
1	Jr. Malecón Pishuaya (Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.	San José de Sisa	91.7	-41.7	-51.7
2	Jr. Comercio (Parque Barrio Las Palmeras)	San José de Sisa	90.5	-40.5	-50.5
3	Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)	San José de Sisa	91.0	-41.0	-51.0
4	Jr. San Isidro (Parque San Isidro)	San José de Sisa	91.7	-41.7	-51.7
5	Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.	San José de Sisa	92.7	-42.7	-52.7
6	Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)	San José de Sisa	91.4	-41.4	-51.4

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Cuadro 14: Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona Residencial.

PUNTOS DE MEDICIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA (Febrero - Julio 2015)					
PUNTOS DE MONITOREO	LUGAR	DISTRITO	RUIDO GENERADO (dBA)	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA RESIDENCIAL HORARIO DIURNO	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA RESIDENCIAL HORARIO NOCTURNO
				60	50
1	Jr. Malecón Pishuaya (Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.	San José de Sisa	91.7	-31.7	-41.7
2	Jr. Comercio (Parque Barrio Las Palmeras)	San José de Sisa	90.5	-30.5	-40.5
3	Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)	San José de Sisa	91.0	-31.0	-41.0
4	Jr. San Isidro (Parque San Isidro)	San José de Sisa	91.7	-31.7	-41.7
5	Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.	San José de Sisa	92.7	-32.7	-42.7
6	Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)	San José de Sisa	91.4	-31.4	-41.4

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Cuadro 15: Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona Comercial.

PUNTOS DE MEDICIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA (Febrero - Julio 2015)					
PUNTOS DE MONITOREO	LUGAR	DISTRITO	RUIDO GENERADO (dBA)	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA COMERCIAL HORARIO DIURNO	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA COMERCIAL HORARIO NOCTURNO
				70	60
1	Jr. Malecón Pishuaya (Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.	San José de Sisa	91.7	-21.7	-31.7
2	Jr. Comercio (Parque Barrio Las Palmeras)	San José de Sisa	90.5	-20.5	-30.5
3	Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)	San José de Sisa	91.0	-21.0	-31.0
4	Jr. San Isidro (Parque San Isidro)	San José de Sisa	91.7	-21.7	-31.7
5	Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.	San José de Sisa	92.7	-22.7	-32.7
6	Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)	San José de Sisa	91.4	-21.4	-31.4

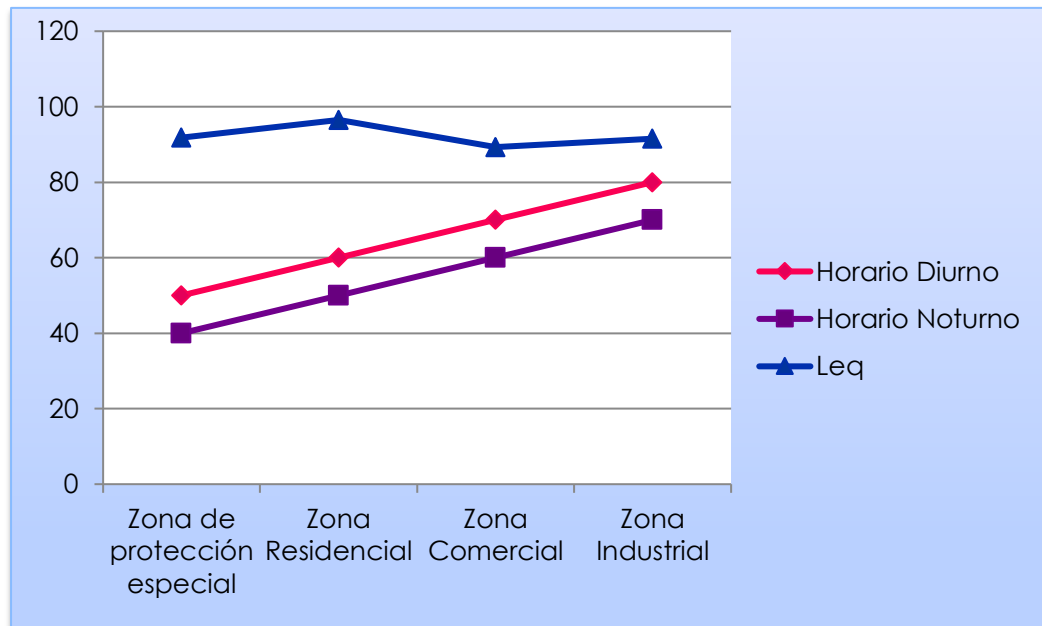
Fuente: Elaboración Propia 2015.

Cuadro 16: Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona Industrial.

PUNTOS DE MEDICIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA (Febrero - Julio 2015)					
PUNTOS DE MONITOREO	LUGAR	DISTRITO	RUIDO GENERADO (dBA)	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA INDUSTRIAL HORARIO DIURNO	ECAS (D.S. N° 085-2003-PCM). ZONA INDUSTRIAL HORARIO NOCTURNO
				80	70
1	Jr. Malecón Pishuaya (Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.	San José de Sisa	91.7	-11.7	-21.7
2	Jr. Comercio (Parque Barrio Las Palmeras)	San José de Sisa	90.5	-10.5	-20.5
3	Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)	San José de Sisa	91.0	-11.0	-21.0
4	Jr. San Isidro (Parque San Isidro)	San José de Sisa	91.7	-11.7	-21.7
5	Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.	San José de Sisa	92.7	-12.7	-22.7
6	Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)	San José de Sisa	91.4	-11.4	-21.4

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Gráfico 07: Valor del Leq promedio obtenido vs el nivel permitido en Zona de Protección Especial.



Fuente: Cuadros N° 11, 12, 13, 14.

Interpretación.

De los promedios de nivel de ruido generado por las actividades cotidianas de la población en los Puntos de Monitoreo, los 06 Puntos muestreados sobrepasan los ECAs, según el siguiente detalle:

- Para la **Zona de Protección Especial** (50 dBA/ Horario diurno y 40 dBA/ Horario Nocturno) en un rango de 40.5 – 42.7 dBA/ Horario Diurno y 50.5 - 52.7 dBA/ Horario Nocturno.
- Para la **Zona Residencial** (60 dBA/ Horario Diurno y 50 dBA/ Horario Nocturno) en un rango de 30.5 a 32.7 dBA/ Horario Diurno y 40.5 a 42.7 dBA/ Horario Nocturno.
- Para la **Zona Comercial** (70 dBA/ Horario Diurno y 60 dBA/ Horario Nocturno), en un rango de 20.5 a 22.7 dBA/ Horario Diurno y 30.5 a 32.7 dBA/ Horario Nocturno.

- Para la **Zona Industrial** (80 dBA/ Horario Diurno y 70 dBA/ Horario Nocturno) en un rango de 10.5 a 12.7 dBA/ Horario Diurno y 20.5 a 22.7 dBA/ Horario Nocturno.

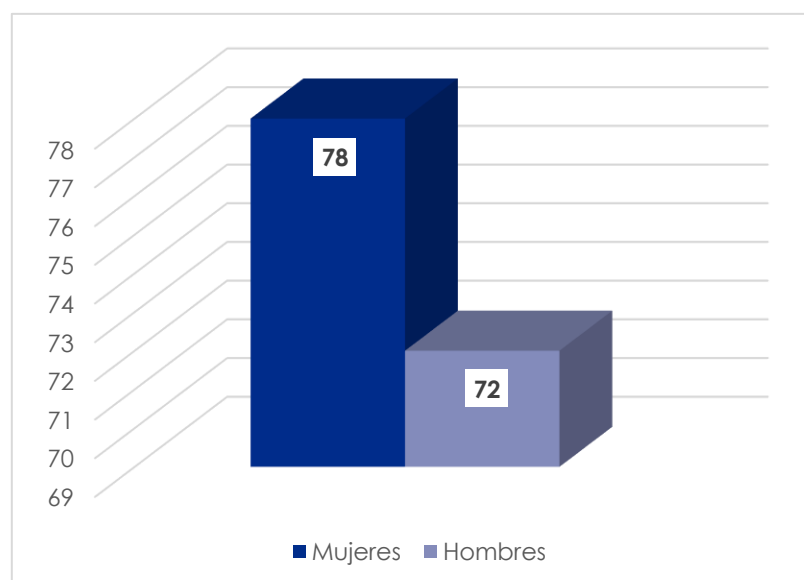
El Punto de medición con **mayor** generación de ruido es el punto 05 – que corresponde al Jr. Comercio Cuadra 03, cerca de la puerta principal del mercado central de la ciudad, y el punto de medición con **menor** generación de ruido es el punto 02 que corresponde al Jr. Comercio en el Parque ubicado en el Barrio Las Palmeras.

3.1.2. GRADO DE SALUD EN QUE ES AFECTADA LA POBLACIÓN POR ACTIVIDADES COTIDIANAS EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE SISA.

ANÁLISIS DE LA VARIABLES

El análisis se realizó por sexo, se obtuvo los siguientes resultados:

Gráfico 08: Número de encuestados por sexo.



Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

En el gráfico se observa que el mayor porcentaje de personas encuestadas corresponden al sexo femenino en un 52% (78) y el 48% (72) corresponde al sexo masculino.

Los resultados descritos a continuación están hechos en función a aquellas personas que indicaron que sí se sintieron afectados (SI).

Concerniente a la interrupción del sueño los del sexo femenino manifiestan tener un porcentaje de 73.08%, mientras que en el aspecto sobre molestias en la demora al conciliar el sueño los del sexo masculino manifiestan el mayor porcentaje 80.77 %

Para el caso de molestias en la comunicación a causa de ruido se obtuvo el mayor porcentaje para el sexo masculino 98.61%; en el caso de las molestias en la concentración el sexo femenino obtuvo 93.59%.

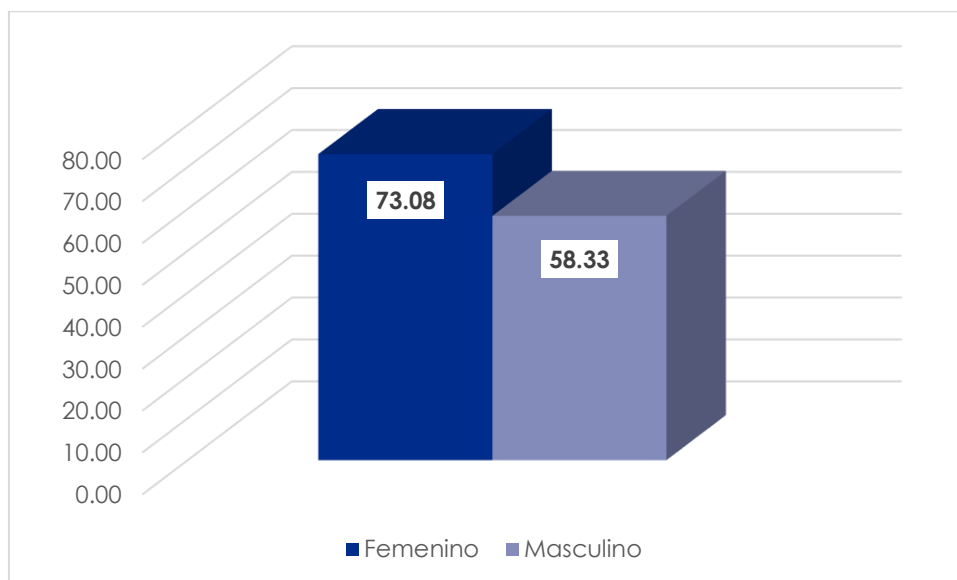
Ambos sexos manifiestan su interés en un 100% el de considerar al ruido como un aspecto ambiental a mejorar, así también el 100% de los encuestados consideran trasladarse a un lugar más silencioso.

Sobre la calificación del ruido existente en su barrio los encuestados manifiestan como molesto en un 82.05% para los del sexo femenino y 77.78% para el sexo masculino; un 6.41% para el sexo femenino y 5.56% para el sexo masculino se manifiestan indiferentes al ruido y califican como intolerante un 11.54% del sexo femenino y 16.67% del sexo masculino respectivamente.

En el análisis de los datos obtenidos se puede notar que en cada ítem registrado no existe diferencias significativas entre los resultados de ambos sexos, cabe mencionar que en el ítem sobre interrupción de sueño cuando se realizan actividades cotidianas en el lugar donde radican se percibió la mayor diferencia porcentual con un valor de 14.75 puntos de diferencia (73.08 y 58.33 %).

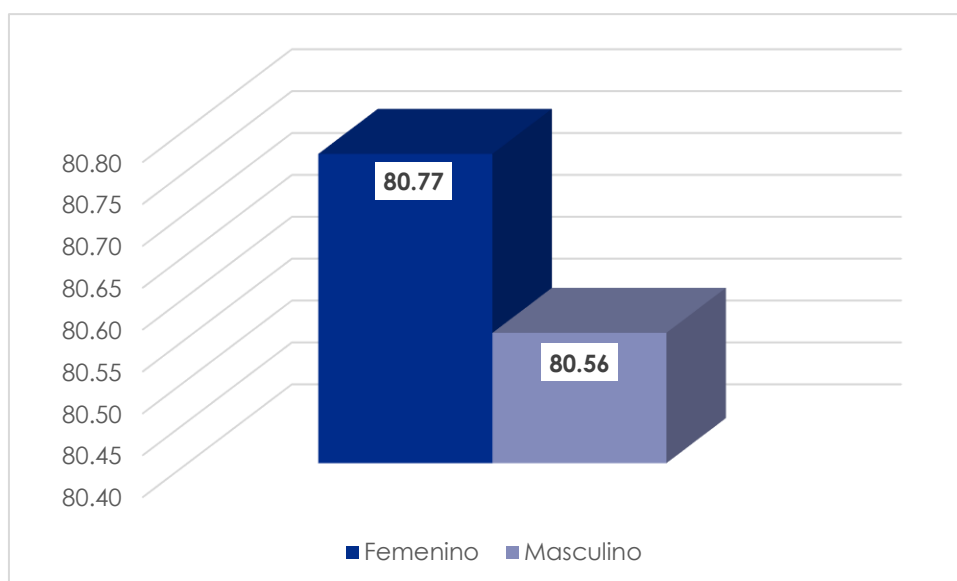
PORCENTAJE DE INTERFERENCIA OBTENIDA SEGÚN LA VARIABLE SEXO DE LOS QUE MANIFIESTAN ALGUNA MOLESTIA (SI).

Gráfico 09: Interrumpen de sueño cuando hay actividades cotidianas



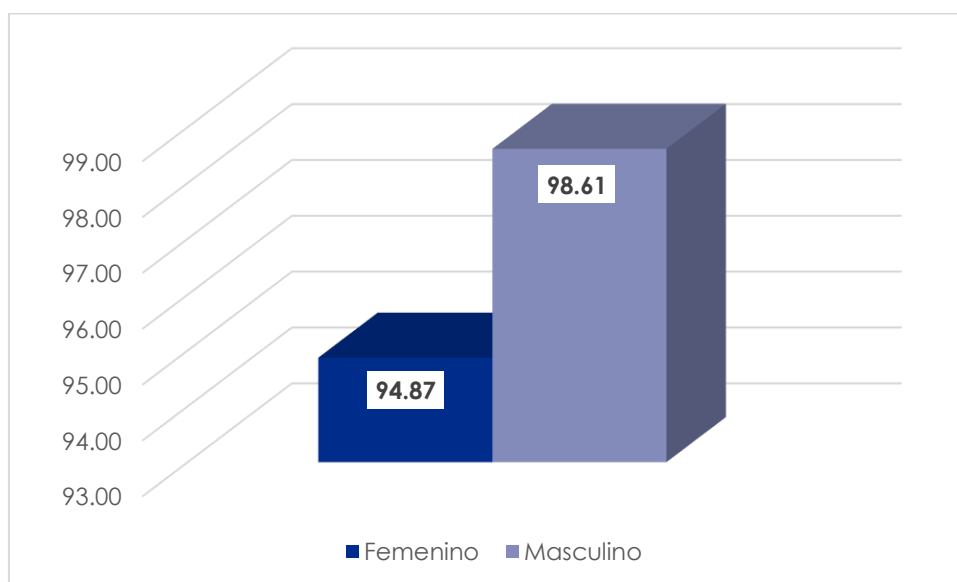
Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

Gráfico 10: Molestias para conciliar el sueño.



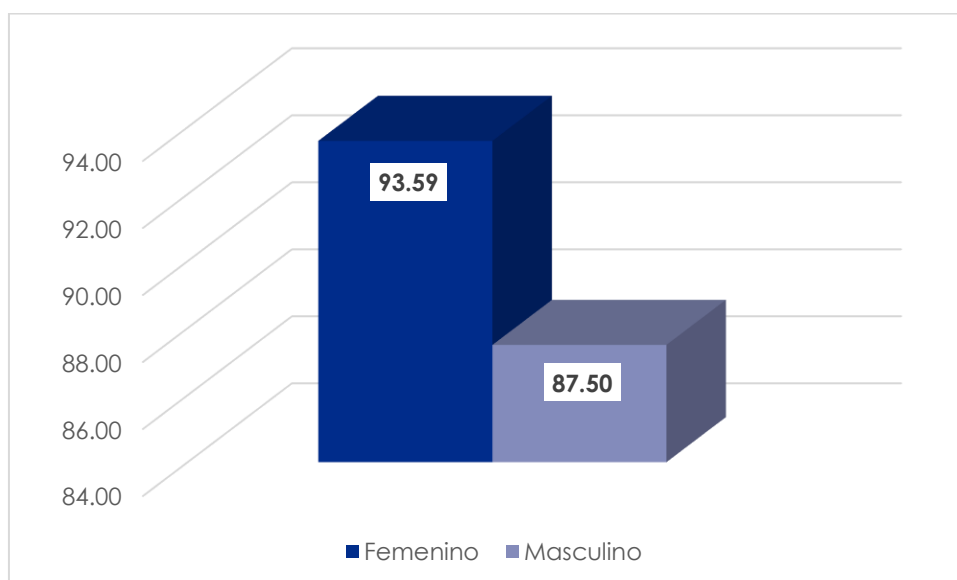
Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

Gráfico 11: Molestias para comunicarse



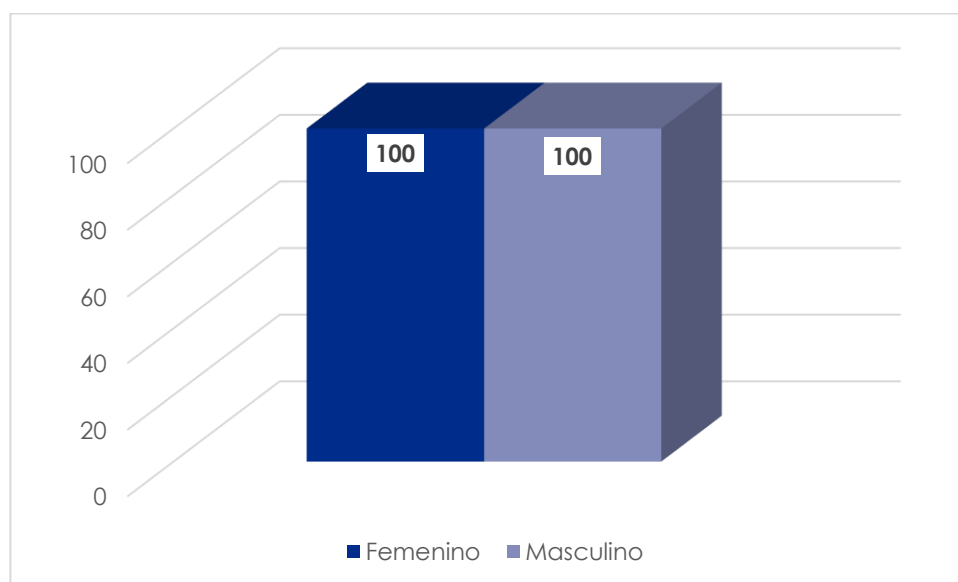
Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

Gráfico 12: Molestias en la Concentración.



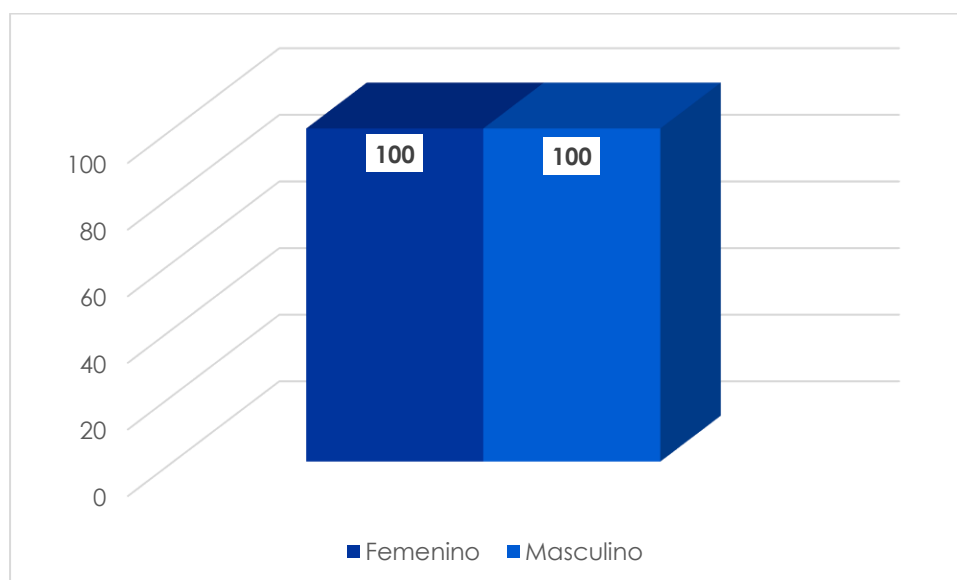
Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

Gráfico 13: Considerar al ruido como un aspecto ambiental a mejorar.



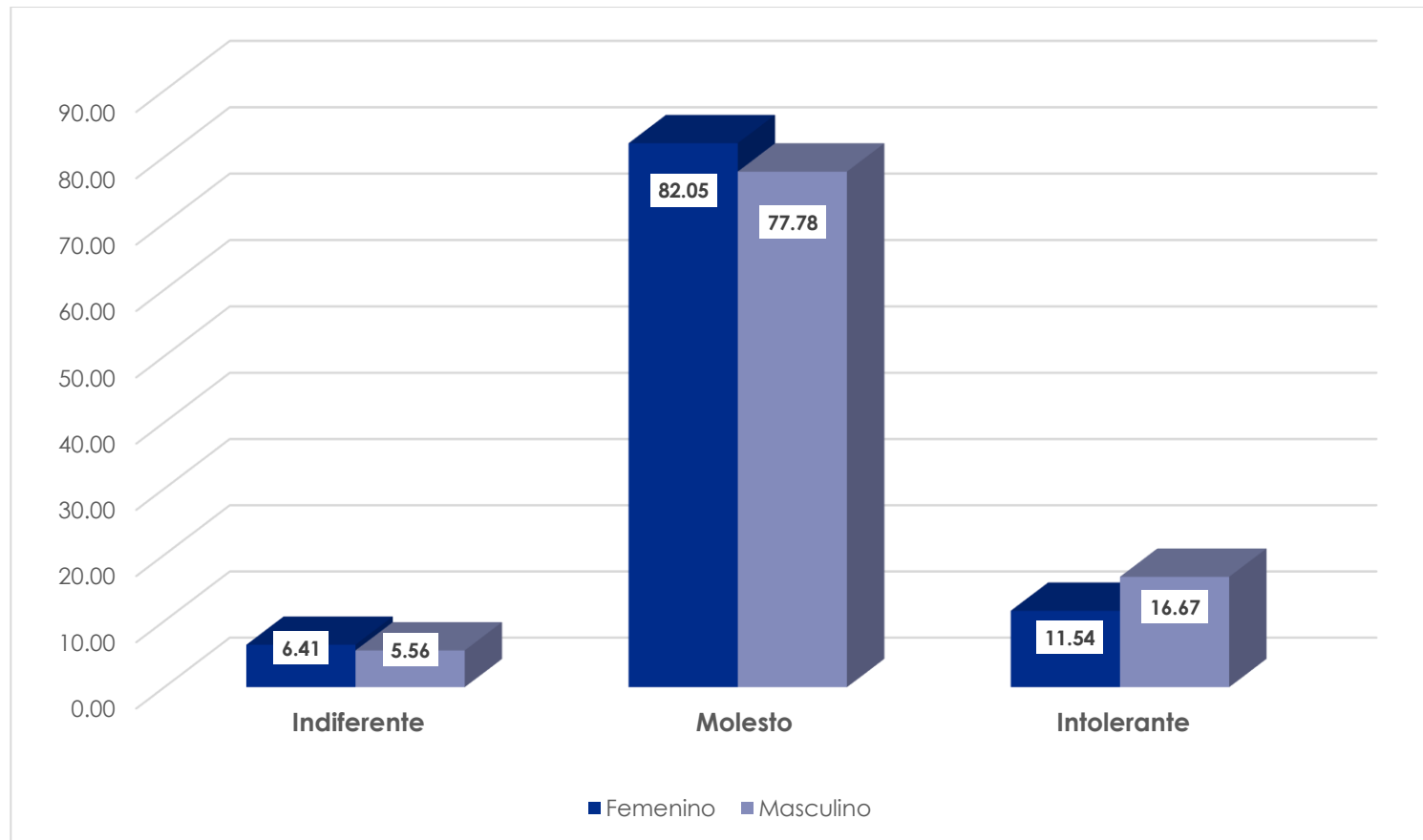
Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

Gráfico 14: Considera trasladarse a un lugar más silencioso



Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

Gráfico 15: Calificación del ruido existente en su barrio



Fuente: Anexo N° 002: Resultados del Sondeo de Opinión

3.2. DISCUSIONES.

- Con respecto a los Niveles de Contaminación Sonora de la ciudad de San José de Sisa se puede mencionar lo siguiente:
 - Los resultados obtenidos en todos los puntos de monitoreo de los niveles de contaminación sonora por actividades cotidianas de la población en la ciudad de San José de Sisa sonora sobrepasan los límites máximos permisibles para el horario diurno y nocturno establecidos en los ECAs respectivos. El nivel más bajo registrado es de 87.8 y el más alto es de 92.5 dB. Todos los valores registrados superan los rangos de las zonas de aplicación, determinando que en la ciudad de San José de Sisa existe un elevado nivel de contaminación sonora.
 - El Punto de medición con **mayor** generación de ruido es el punto 05 que corresponde al **Jr. Comercio** (Cuadra 03), cerca de la puerta principal del mercado con un valor registrado de 92.7 dBA, por sus características se puede determinar que se encuentra en una Zona Comercial según lo establecido en los ECAs.
 - El Punto de medición con **menor** generación de ruido es el punto 02 ubicado en el **Jr. Comercio** próximo al Parque que se encuentra en el Barrio Las Palmeras con un valor registrado de 90.5 dBA. Este sector está ubicado en una zona mixta (Residencial – Comercial). El resto de puntos de monitoreo presentan también valores altos de contaminación sonora por lo que es necesario que se implementen medidas de control y monitoreo, con el fin de evitar generar problemas a la salud de la población que se encuentran ubicados en los alrededores de los puntos de medición.
 - Los niveles registrados se incrementan generalmente los fines de semana, esto debido a que existe mayor concurrencia de la población de la ciudad de San José de Sisa a los espacios públicos identificados como puntos de monitoreo, el incremento de se registró a partir de los días viernes, sábado y domingo, cuyos valores promedios superan los 90 dB, sobrepasando los límites máximos permisibles establecidos en los ECAs, para todas las zonas de aplicación (Zona de Protección Especial. Residencial, Comercio e Industrial) cuyo rango máximo es de 70 a 80 dB.

- **(Rosas, 2004). Evaluación de la contaminación sonora en el centro de la ciudad de Moyobamba.** En su investigación logró determinar que, gran parte de la ciudad se encuentra sometida a ruidos que sobrepasan el estándar nacional de calidad ambiental para ruido, pero en diversos niveles de gravedad encontrándose que por las mañanas el 46% de la ciudad está expuesta a ruidos, por la tarde el porcentaje del ámbito de la ciudad afectado es el 80%, por las noches, la situación es más grave aún toda la ciudad está sometida a contaminación sonora y por la madrugada, el 72% de la ciudad presenta contaminación sonora. Asimismo determinó que los agentes principales de contaminación sonora son los vehículos motorizados. Especialmente la contribución de los mototaxis a la contaminación sonora en la ciudad de Moyobamba es incuestionable. Los niveles de presión sonora que estos producen exceden los estándares nacionales. Las actividades realizadas en la ciudad de San José de Sisa se asemejan a las de la ciudad de Moyobamba, por lo tanto existe alta contaminación sonora en la ciudad de estudio.
- Para el caso de los efectos de la salud de la población, se considera lo siguiente:
 - Para obtener resultados respecto a la molestia que provoca el ruido sería conveniente realizar una investigación a través del seguimiento a un pequeño grupo de personas que se encuentra expuesto a la contaminación sonora.
 - Cuando los niveles de ruido superan los 45-50 dB la comunicación se dificulta, debido a que es difícil escuchar a quien habla, por lo tanto las personas tienden a hacer mayor esfuerzo por elevar su voz para poder comunicarse sin que afecte la inteligibilidad del discurso con el interlocutor.
 - En el caso de los puntos monitoreados cuyos niveles oscilan entre los 89.3 y el más alto es de 96.5 dB Leq., en algunos casos, las personas que allí residen deberán optar por alguna de las adaptaciones mencionadas, con estos niveles de ruido de fondo, el mismo documento de la E.P.A establece que los hablantes no deben estar separados por más de 0,5 m. para comunicarse usando un nivel de voz normal o en todo caso, aumentarla considerablemente si se quiere obtener una inteligibilidad aceptable; además, al ser el ruido urbano un fenómeno tan cambiante en función del tiempo numerosas adaptaciones deberían ser realizadas en cuestión de segundos.

3.3. CONCLUSIONES.

El Presente Estudio de Investigación ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- El Nivel sonoro generado en la ciudad de San José de Sisa oscila entre 90.5 y 92.7 dB, los que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental – ECAs establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM., en horario diurno, por lo que se puede determinar que las actividades cotidianas desarrolladas en la ciudad de San José de Sisa están generando altos niveles de contaminación sonora. El nivel promedio sonoro más bajo se presentó en el Punto de Monitoreo N° 02 y el más alto en el Punto N° 05.
- Se determinó que el centro de mayor contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa se encuentra ubicado en el Punto de Monitoreo N° 05, que corresponde al Jr. Comercio Cuadra 03, cerca de la puerta principal del mercado central de la ciudad, en la que se observó gran concurrencia de personas a los establecimientos comerciales existentes (zona comercial), siendo las personas que laboran en estos lugares los más afectados. Así mismo se puede determinar que por los niveles encontrados en todos los puntos de monitoreo deben ser considerados como centros de contaminación, que necesitan con urgencia soluciones que permitan controlar los niveles de contaminación sonora.
- Se puede determinar que la salud y bienestar de la población que se encuentra acentuada en los alrededores de los puntos de monitoreo se ven afectadas a causa de los altos niveles de ruido producto del desarrollo de las actividades cotidianas de la población, además dificulta otras actividades básicas como la comunicación entre las personas, no solo desde el punto de vista social y de relación, sino en cuanto a actividad comercial ya que en estas avenidas se asientan importantes y numerosos comercios.

3.4. RECOMENDACIONES.

- Implementar medidas de control de emisión de ruido generados por las actividades cotidianas de la población con la finalidad de minimizar el ruido generado y no exceder los niveles recomendados por organizaciones de referencia como la O.M.S. y la E.P.A.
- Realizar campañas informativas y educativas dirigidas a toda la población en general en el que se muestre los riesgos a los que se está expuesto al vivir inmersos en niveles de ruido elevados, a fin de que la población tome conciencia de la problemática y asuma prácticas responsables.
- Realizar una evaluación de salud auditiva a las personas que viven próximos a los puntos de monitoreo, con el fin de conocer los efectos y niveles de afectación resultado de la exposición al ruido.
- Establecer el desarrollo de medidas técnicas y medidas organizativas que permitan reducir la propagación del ruido a los que se exponen las personas en el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- **Calzada Venza.** (1985). Métodos Estadísticos aplicados a la Investigación. Perú.
- **Carlos A. Westreicher.** (2005). Manual de Derecho Ambiental. Perú
- **Federación Asturiana De Empresarios.** (2000). Prevención de Riesgos Laborales. Manual de Buenas Prácticas en Talleres de Carpintería. Austria.
- **Fuente: Hernández Sampieri, et al.** (2006). Metodología de la Investigación Científica. Editorial McGrawHil. México, D.F.
- **Harris Cyril.** (1995). Manual de medidas acústicas y control del ruido. Madrid.
- **Larry W. Canter.** (1999). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda Edic. Perú.
- **Juliett, et al.** (2010). Erick -Evaluación Higiénica del Ruido en un Puesto de Trabajo. Madrid.
- **Ministerio de Salud.** (1997). Ley General de Salud, Ley N° 26842. Perú.
- **Ministerio del Ambiente.** (2004). Ley General del Ambiente. Perú.
- **Municipalidad Provincial de Moyobamba.** (2008). Ordenanza para la Prevención y Control del Ruido en la Ciudad de Moyobamba. Perú.
- **Organización Mundial de la Salud – OMS.** (1999). Guía de medición de Ruido. Naciones Unidas.
- **Presidencia del Consejo de Ministros.** (2003). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Perú.

Anexos.

Anexo N° 001: Ficha de identificación y registro de datos de monitoreo de ruido.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T
FACULTAD DE ECOLOGÍA
E.P. INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "Influencia de las actividades humanas en la contaminación sonora en la ciudad de San José de Sisa, Provincia de El Dorado, Región San Martín, 2015"

TURNO:

PUNTO	LUGAR	RUIDO AMBIENTAL	MONITOREO 01	MONITOREO 02	MONITOREO 03	MONITOREO 04	MONITOREO 05	MONITOREO 06	PROMEDIO
		Medición 1							
		Medición 2							
		Medición 3							
		Medición 4							
PROMEDIO									
FECHA									
HORA									

Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Anexo N° 002: Resultados del sondeo de opinión

RESULTADOS OBTENIDOS POR SEXO.

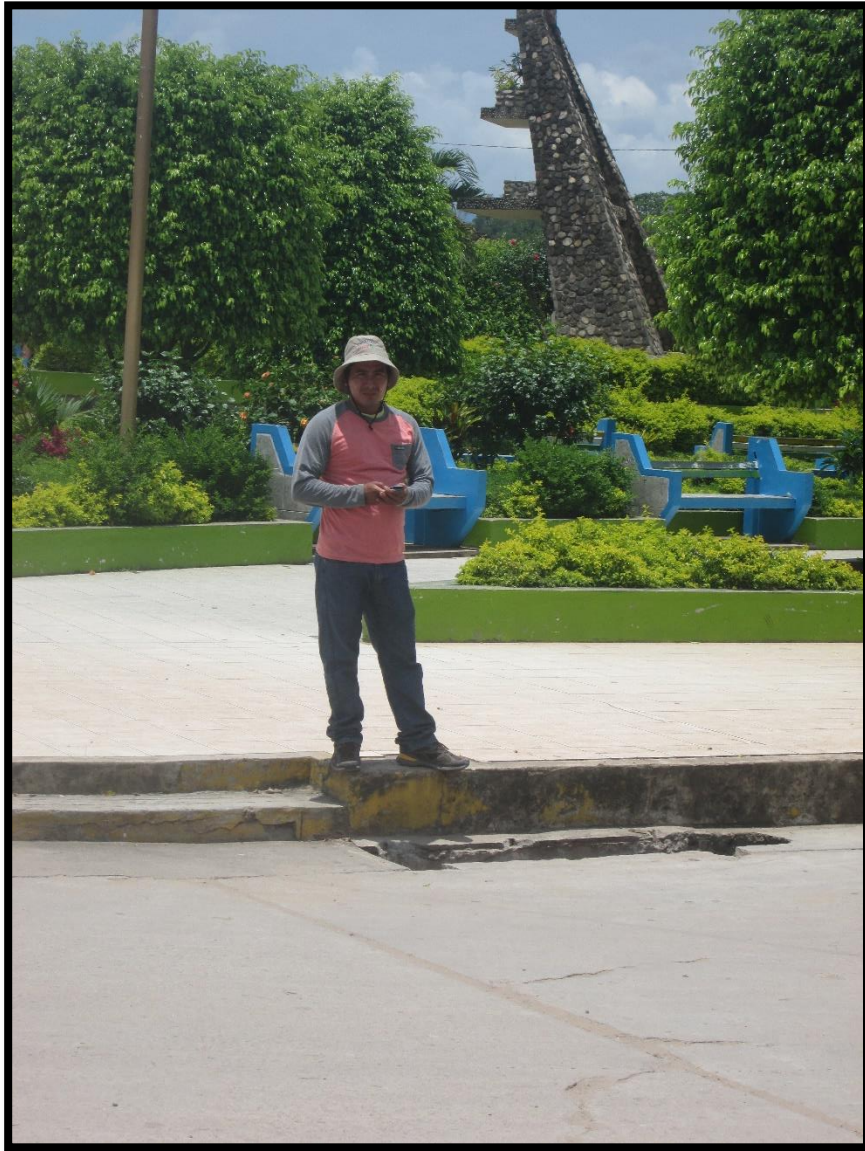
Sexo	Cantidad	%
Mujeres	78	52
Hombres	72	48
TOTAL	150	100

Te interrumpen tu sueño cuando hay actividades sociales	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Femenino	57	73.08	21	26.92	78	100.00
Masculino	42	58.33	30	41.67	72	100.00
TOTAL	99	66.00	51	34.00	150	100.00
Tiene molestias para conciliar el sueño	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Femenino	63	80.77	15	19.23	78	100.00
Masculino	58	80.56	14	19.44	72	100.00
TOTAL	121.00	80.67	29.00	19.33	150.00	200.00
Tiene molestias para comunicarse	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Femenino	74	94.87	4	5.13	78	100.00
Masculino	71	98.61	1	1.39	72	100.00
TOTAL	147	98.00	3	2.00	150	100.00
Tienen dificultad para concentrarse	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Femenino	73	93.59	5	6.41	78	100,00
Masculino	63	87.50	9	12.50	72	100,00
TOTAL	142	94.67	8	5.33	150	100,00
Considera al ruido como un aspecto Ambiental a mejorar	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Femenino	78	100,00	0	-	78	100,00
Masculino	72	100,00	0	-	72	100,00
TOTAL	150	100,00	0	-	150	100,00
Considera trasladarse a un lugar más silencioso	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Femenino	78	100,00	0	-	78	54,00
Masculino	72	100,00	0	-	72	46,00
TOTAL	150	100,00	0	-	150	100,00

Como califica al ruido existente en su barrio	Indiferente		Molesto		Intolerante		Total	TOTAL %
	SI	%	SI	%	SI	%		
Femenino	5	6.41	64	82.05	9	11.54	78	100
Masculino	4	5.56	56	77.78	12	16.67	72	100
TOTAL	9	6.00	120	80.00	21	14.00	150	100

Anexo N° 003: Galería Fotográficas del trabajo de campo.

Figura 01: Identificación del Punto de Medición N° 01- Jr. Malecón Pishuaya
(Plaza Principal) - cerca de la Municipalidad.



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Figura 02: Identificación del Punto de Medición N° 02 - Jr. Comercio (Parque Barrio Las Palmeras)



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Figura 03: Identificación del Punto de Medición N° 03 - Jr. Lima (Parque Bda Pishuaya)



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Figura 04: Identificación del Punto de Medición N° 04 - Jr. San Isidro (Parque San Isidro).



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Figura 05: Identificación del Punto de Medición N°05 - Jr. Comercio (Cuadra 03) - Cerca a la puerta principal del mercado.



Fuente: Trabajo de Campo 2015.

Figura 06: Identificación del Punto de Medición N° 06 - Jr. Comercio (Entrada a la ciudad de San José de Sisa)



Fuente: Trabajo de Campo 2015.